



Pat. 28

20

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero Luis A. Viglione.
Secretario...... Ingeniero Cárlos Bunge.
Vocales........ Dr Cárlos Berg. D. Cárlos Echague. D. Pascual Quesnel.

TOMO XXI

Primer semestre de 1886



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero LUIS A. VIGLIONE.
Secretario...... Ingeniero CÁRLOS BUNGE.
Vocales........ Dr. CÁRLOS BERG. D. CÁRLOS ECHAGUE. D. PASCUAL QUESNEL.

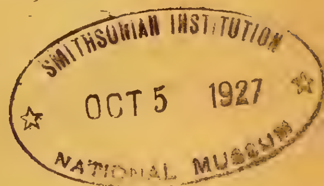
ENERO DE 1886. — ENTREGA I. — TOMO XXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, RIVADAVIA, 361, Y EN LAS PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad...........	$ m/n 0.85
Un semestre.	» 5.53
Un año.............................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad.	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Asamblea en su sesion del 11 de Setiembre

RESUELVE:

Art. 1°.—Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una.

Art. 2°.—Autorízase al Señor Presidente para que con el producido de estas acciones, obtenga en compra un terreno ubicado en una situacion conveniente dentro del municipio.

Art. 3°.—La Junta Directiva llamará á concurso para la confeccion de memorias descriptivas, planos y presupuestos relativos á la construccion de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4°.—Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitacion la construccion del edificio, aceptando aquellas de las propuestas, que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5°.—Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construccion del Banco Hipotecario.

Art. 6°.—Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraida con el Banco.

Art. 7°.—La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que debe destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

Art. 8°.—Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y Provincias para llevar á cabo la realizacion de esta idea.

NOTICIAS

SOBRE LAS

HYDROMEDUSAE ARGENTINAE

En su publicacion: *Contribution to our Knowledge of Hydromedusa (Ann. and Mag. Nat. Hist.* Série V, vol. XIV, pág. 421, 1884), dice el Dr. A. Günther, Director del Departamento Zoológico del Museo Británico, que la: *Hydromedusa Maximiliani* de Mikan, no es bien reconocida por Wagler y Dumeril et Bibron en sus obras, atribuyendo á ésta la especie argentina llevada por D'Orbigny á Paris, sino que ésta es una especie particular diferente, que dichos autores no han distinguido bien entre sí.

No teniendo en Buenos Aires ni la obra original de Mikan (*Delectus Florae et Faunae Brasiliae.* Prag. 1820-25,4), ni ejemplares brasileros de esta tortuga de agua dulce, no puedo verificar su asercion, y acepto la anterior opinion de Wagler y Dumeril et Bibron (pág. 147 de la entr. 14 de los Anales del Museo Nacional), eliminada de algunos de los autores herpetólogos modernos mas estimados.

El Dr. Günther propone, nombrar la especie argentina, que no es rara en nuestros arroyos, con el apelativo nuevo de *Hydromedusa Wagleri* (l. l. pág. 423), y describe una otra nueva especie del territorio argentino con el nombre dado por J. E. Gray *(Annals and Mag.* 1873, vol. XI, pág. 302) como *Hydromedusa platensis* (l. l. pág. 423), dando una figura muy buena del individuo jóven en la lámina XIX de los mismos Anales.

Esta nueva especie se distingue de la *H. Wagleri* por el escudo vertebral primero, que no se toca con el escudo lateral primero por sutura, sino que están separadas las dos por una esquina sobresaliente del escudo segundo vertebral, que se interpone entre los otros dos escudos, tocándose con el segundo escudo marginal externo.

Tenemos en el Museo Nacional algunos ejemplares de esta tortuga comun, que prueban una variacion fuerte en la extension recíproca de los tres escudos, de que se trata, siendo la regla que el primero vertebral y el primero lateral se tocan con punta fina en los primeros períodos de la juventud, y que esta union se aumenta con la edad, cambiándose en sutura larga hasta 1 cent. de extension. Pero esta regla no es sin excepcion; puede tambien el segundo escudo vertebral tomar la preponderancia de la extension anual, interponiéndose entre los otros dos y tocándose con el segundo escudo marginal. La diferencia que los Sres. Gray y Günther han tomado por específica, es una mera variacion individual del tipo general, que no tiene otro valor sino el de ser casual.

Los individuos jóvenes de las dos variaciones no se distinguen de ninguna manera; tienen en la primera edad tubérculos en todos los escudos de la coraza, de los cuales se pierden completamente poco á poco los vestigios en los escudos anteriores vertebrales y laterales; conservándose un poco, con disminucion sensible, en los últimos escudos de las dos hileras laterales y la media vertebral.

Dr. German Burmeister.

HIJIENE ESCOLAR

« La mas perfecta Escuela será aun mala».
(*American Architecte*).

Con mucho placer hemos recibido un libro que contiene el informe del Consejo Nacional de Educacion presidido por el Dr. D. Benjamin Zorrilla.

Este contiene el trabajo constante y eficaz del Consejo de Educacion, sus esfuerzos al mismo tiempo para dotar á la Capital de edificios para Escuelas Públicas que tan necesarias son en nuestra ciudad ; hemos examinado los planos de 13 Escuelas construídas últimamente ; estos planos no los encontramos convenientes, tienen defectos tales que muchos de los edificios pueden clasificarse de inadecuados al objeto. Se han gastado muchos miles de pesos mal gastados, muchos mas habrá que emplear en construir nuevos edificios; la tarea del Consejo recien émpieza, necesita ayuda, el Gobierno de la Nacion concurre poderosamente á ese propósito, nosotros humildes hijos de esta tierra nos encontramos estimulados ante tan nobles esfuerzos, y por tanto contribuiremos con un grano de arena.

Nuestro objeto al escribir estas líneas no es otro que ayudar en la esfera que nos es posible la tarea del Consejo, vamos á esponer principios ineludibles, principios científicos, formulados por los mas eminentes hijienistas y Arquitectos ; no venimos á satisfacer propósitos personales, ni á herir susceptibilidades, venimos á juzgar obras, respetando y callando el nombre de sus autores.

Debemos dar á nuestros niños lo que en Francia, Alemania, Rusia y otras naciones que se ocupan sériamente de la educacion física al mismo tiempo que intelectual y moral de sus hijos, pues los nuestros valen mucho mas que aquellos : 1° porque son nuestros hijos; 2° porque son hijos de nuestra patria y una de las columnas mas poderosas sobre que descansa su porvenir.

A fin de que no se nos pueda tachar de parcialidad, aunque tuviéramos motivos de resentimiento ó simpatía por alguno de los que firman los planos en cuestion, vamos á esponer los principios generales á que deben de sujetarse los edificios escolares; en seguida haremos un juicio comparativo entre la aplicacion que de ellos se ha hecho.

Prescindiendo de la parte decorativa como secundaria, y del alojamiento de los preceptores en cuanto sea posible, los preceptos de que pasamos á ocuparnos se pueden reducir á los siguientes puntos principales:

1° Situacion de las Escuelas y su capacidad. Patios.

2° Suelo.

3° Dimensiones de las clases en sentido lonjitudinal transversal y altura. Guardaropas.

4° Iluminacion.

5° Ventilacion y calefaccion.

6° Cielo-rasos, Angulos, Pinturas, Letrinas.

1° *Situacion.*—La situacion de las Escuelas Urbanas, depende de muchas circunstancias, debido á los diferentes barrios que deben de servir; deberán alejarse lo mas que se pueda de los grandes centros industriales y comerciales; en caso de no poder satisfacer á estas condiciones es conveniente retirar las clases de la línea de la calle, ya sea estableciendo en ellas las oficinas de la Administracion, ó bien haciendo un muro y un jardin entre aquellos y este. Es conveniente tambien que la Escuela no se encuentre entre dos edificios muy altos, levantados á sus flancos, que proyecten su sombra sobre ella y evitar tambien los árboles corpulentos que producen el mismo efecto.

La capacidad ó sea el espacio superficial de cada Escuela, será suficiente no solo á las clases, sinó tambien á la instalacion de paseos cubiertos, gimnasia y patios. Varrentrapp opina que el espacio destinado á juegos, y patios para cada niño no debe ser menor de 3 m^2. El Comité de los Edificios escolares de Francia pide 5 m^2. para cada niño, además un patio cubierto con superficie de 1.25 (art. 33 y 30 de las Instrucciones para la construccion de los edificios Escolares).

Consideramos que esta superficie es muy grande y nos inclinamos en favor de la que aconseja Varrentrapp, es suficiente á nuestro juicio 2 m^2. de patio y 1 m^2. de patio cubierto y gimnasio, pero

que tenga como dice el artículo 33 lo menos 200 m^2. cada patio.

De este modo se habrá conciliado la necesidad inprescindible de dar lugar suficiente para el recreo de los niños con las dificultades que se presentan en las ciudades populosas de conseguir vastas superficies de terreno, aun pagando precios enormes para su adquisicion.

Es en la campaña donde el terreno es barato, que se debe dar una superficie mayor para recreo de los niños, y aún como dice Arnauld disponer un pequeño jardin para iniciarles en los trabajos de agricultura y botánica.

En las horas de recreo los niños deben de entregarse á todo género de ejercicios, ya sea en los patios ya en su gimnasio, pero siempre bajo la vijilancia de los preceptores con el objeto de impedir que sean demasiado violentos é peligrosos y que puedan dejenerar en riñas.

Sobre la poblacion de cada Escuela ó sea el número de niños que deba contener, vamos á remitirnos á lo que fija el reglamento francés en el artículo 10 á saber:

Escuela de ambos sexos	600	niños.
— Varones	300	—
— Niñas	300	niñas.

Aun el número de 300 niños nos parece muy grande para una Escuela y deberá reducirse á 200, porque de este modo el número de los establecimientos aumentará, y podrán distribuir mejor en los diferentes barios, en vez de concentrarlos aumentando su capacidad.

2° *Suelo.* — El suelo debe ser bien elevado, seco y si fuera de un terreno rellenado, como se encuentra en muchas partes en nuestra ciudad, será conveniente ó estraer esa tierra ó practicar subterráneos debajo de las clases. El piso de estas deberá levantarse del nivel de los patios al menos 1 m. y practicar una escavacion debajo de el de 1 m. á 1^{m}50, con el objeto de sustraer los muros y el piso de las salas de la accion de las infiltraciones y de la humedad, que segun la espresion del Dr. Arnould, «favorece la escrófula en la infancia del hombre».

El artículo 7 de las Instrucciones citadas, fija como mínimun 0^{m}60 la elevacion del piso de lass alas sobre el del patio; M. Levy dice «levantado de algunas gradas»; Varrentrapp y Wiel aconsejan

que sea de 1 á 2 m., sin perjuicio del sub-suelo que deberá tener tambien de 1 á 2 m.; de este modo el aire puede cirular por debajo del piso de las aulas con toda libertad. Este deberá ser de madera dura, cubriendo las juntas con asfalto ó en su defecto de tablas de pino con un baño de aceite caliente de lino (art. 23 id.) en su cara superior. Las aulas, fuera de las de dibujo deberán situarse en el piso bajo (Arnould).

3° *Dimensiones de las aulas, etc.*—La superficie de las clases ó sean sus dimensiones lonjitudinal y transversal, debe calcularse segun el número de niños que contenga cada una, contando el lugar que cada uno ocupa, los pasajes, la cátedra del maestro, los útiles etc. Las dimensiones cúbicas de ellas dependen de su altura.

Cada sala no debe contener mas de 50 niños, si se quiere que un maestro baste para la enseñanza y vijilancia de ellas. Esta es la cifra fijada por el artículo 17 de las instrucciones. Arnould opina que debe reducirse todavía este número.

La sala debe tener una lonjitud tal, que los niños puedan distinguir claramente las cifras y figuras que se hagan en la pizarra, y que el maestro pueda ver y hacerse oir fácilmente por aquellos que se encuentren mas distantes.

La anchura de las salas adoptando la iluminacion *unilateral* debe ser tal que, los alumnos situados en el muro opuesto á las ventanas no reciban menos luz que los demás.

Es evidente que un niño de 6 años ocupa menor lugar que otro de mayor edad, pero se calcula lo mismo para ellos dándoles la medida mayor, asi pues, el espacio transversal necesario para apoyar ambos codos sobre la mesa son $0^{m}60$. Perpendicularmente á esta ó á la línea de los codos la anchura de la mesa ó banca es de $0^{m}39$ á $0^{m}45$; la anchura del asiento no debe ser mayor de $0^{m}28$ si se quiere que los niños se apoyen en el respaldo aunque escriban, segun la opinion de Fahrner Buchner y Varrentrapp, y segun estos mismos autores dicho respaldo debe tener una inclinacion hácia atrás de $0^{m}08$ para mayor comodidad. En los modelos de bancos de Fahrner, del Doctor Cohn y de Varrentrapp la distancia entre la mesa y el asiento es nula y aun negativa, pero las bancas de las Escuelas de Wurtemberg, Baden, y el modelo del Dr. Frey la distancia de la mesa al asiento es positiva y de $0^{m}07$ en este último; de $0^{m}03$ en las primeras. Ahora bien, aceptando como mas conveniente la distancia

nula entre mesa y asiento, resulta que: cada banca tendrá $0^{m}81$ de anchura que multiplicando por $0^{m}60$ dan $0^{m}486$ cuadrados ó $\frac{1}{2}$ metro para cada niño.

Despues de conocer estos datos se puede calcular la superficie de una sala del modo siguiente:

Lonjitud para 48 niños

Anchura de una banca..........	metros	0.81
8 filas de id....................	—	6.48
Sitio reservado al maestro, longitud	—	2.00
Pasaje detrás de los bancos al fondo de la sala..............	—	1.00
Metros lineales...		9.48

Anchura

Dimension transversal del lugar para cada niño................	metros	0.60
6 niños en 3 bancas............	—	3.60
4 pasajes entre esta.............	—	2.80
Metros lineales...		6.40
En el caso de tener que construir salas para niños desde 6 hasta 10 años las anteriores dimensiones podrán reducirse á lonjitud..........................	Metros	8.00
Anchura........................	—	6.00
La superficie de la 1ª equivale á metros cuadrados.............		60.67
La superficie de la 2ª equivale á metros cuadrados.............		48.00

La superficie que corresponde para cada niño en las Escuelas Elementales Graduadas, será segun el cálculo anterior $1^{m}27$ cuadrado y 1 metro para las Infantiles.

En Francia el reglamento exije $1^{m}25$ de superficie para cada niño, comprendiendo pasajes, etc.; en Béljica $0^{m}650$: en Neufchatel igual superficie; en Upsal $1^{m}57$, en las de Vignehies $1^{m}25$;

en las de Nueva York 15 p.c. ó sea 1^m21. A las Escuelas de la Provincia de Buenos Aires la Direccion General asigna un metro cuadrado para cada alumno. En San Petersburgo 1^m48 segun Erismann.

Como se vé, estas medidas difieren mucho de un país á otro y aun en un mismo país, como sucede en Suiza; así pues es conveniente fijar una superficie como se ha hecho en Francia, en Rusia, en Nueva York, en la Provincia de Buenos Aires; sin embargo somos de opinion que debe hacerse la division que dejamos establecida segun la opinion del Dr. Arnould para los niños mayores de 12 años y los de menor edad ó sean Escuelas elementales, Graduadas é infantiles. Si en las primeras hay algunos niños pequeños, es mas conveniente darles un poco mas de lugar que el que necesitan que quitarselo á los demas.

La altura de las salas de clase depende de su anchura.

El artículo 19 inciso 1° dice: «la altura de las clases será próximamente igual á los $^2/_3$ de su anchura». Aplicando esta regla al primer caso tendremos anchura $6^m40 \times {}^2/_3 = 4^m27$ medida de la altura que corresponde á dicha clase. Dos razones dan fundamento á esta proporcion, la primera es que, cuando la altura de la sala sobrepasa 4^m50 empieza á producirse una sonoridad muy fastidiosa (Arnould); la segunda que, bastando esa medida no es muy económico hacerla mayor.

Comparando las alturas de las diferentes Escuelas últimamente construidas tenemos: segun Mr. Trelat 4^m50; segun el reglamento frances 4 metros como máximum, 3^m30 mínimnm; en Upsal 4^m60; en Wurtemburg desde 3 hasta 5 metros máximum; segun Erismann en las Escuelas de San Petersburg 4^m50; en las de la Provincia de Buenos Aires desde 4^m20 hasta 4^m50.

La capacidad cúbica para cada niño no debe ser menor de 5 metros cúbicos; nuestras dimensiones le dan 5^m71: las de Erismann 6 metros próximamente.

Guarda-ropa.—Es indispensable aplicar lo que dice el artículo 12 respecto de esta dependencia en las clases, cada una debe tener su guarda-ropa ó uno para cada dos clases contiguas cuando menos; de este modo se hace el desalojo de los niños en las horas de salida con mayor rapidez, y se evita el estravío y cambio de sombreros, abrigos, útiles, etc.

En ellos se establecerán perchas para los sombreros, discos para las ropas y demas útiles convenientes.

4º *Iluminacion de las Salas.*—Todo el mundo está de acuerdo de que las Escuelas necesitan mucha luz y que esta sea inofensiva.

Ahora bien, vamos á examinar los diferentes modos como puede introducirse en una sala de clase.

La luz de frente es fastidiosa y rechazada por todos. La que viene por la parte posterior proyecta la sombra del cuerpo sobre los objetos que tiene delante, y dá en la cara al preceptor, los niños para evitar la sombra, tendrian que torcer el cuerpo y afectar posiciones violentas, ya en un sentido ó en otro para evitarla. La luz por el techo (hipetral) será inaceptable, porque si la mesa es horizontal, tendrá que inclinarse sobre el libro, haciéndose sombra y si es inclinada, se reflejará sobre el papel y cansará la vista (Paulier). Mr. Fonsagrives sin embargo incurre en el error de creer que sea la mas conveniente. Ademas tendria las desventajas de hacer los claros tristes, y de dificultar su ventilacion.

El artículo 20 de las citadas instrucciones prohibe la luz en los muros de frente, de fondo, y por la parte superior ó hipetral.

Resulta pues que la única aplicable y conveniente será la iluminacion lateral.

En Alemania se ha adoptado de un modo unánime la iluminacion *unilateral* aconsejada por Reclam, Varrentrapp, Erismann, Gross, Fahrner, Cohn, Zwez, Wiel, Gnehm y otros higienistas, como la mas propia para dar exacta idea de los objetos y de su forma; que no admite combinacion de luces ni de sombras alternativas ni desiguales.

En Francia solo tienen como defensores la fórmula anterior de Mr. E. Trélat distinguido arquitecto y al Dr. Arnould. Los señores Gariel y Javal opinan en favor de la iluminacion *bilateral*; de todas la razones que aducen, la que parece tener mas peso es la de obtener luz abundante. Pero veremos que con la unilateral tambien se obtendrá la necesaria. Mr. Sous, aunque partidario de la iluminacion bilateral, no deja de reconocer que las luces que vienen á la sala de uno y otro lado son de desigual intensidad, y por consiguiente solicitan al niño en un doble sentido, y que fatigan su vista por el doble cambio de luces y de sombras diferentes; entónces propone una transaccion, haciendo que las ventanas del lado de la luz incidente sean mas pequeñas que las del lado de luz reflejante.

Este medio disminuye los inconvenientes pero no los hace desaparecer.

Aceptado pues el sistema de iluminacion unilateral como el

mas conveniente, debe hacerse aplicacion de él de modo: 1° que la luz penetre á las salas del lado izquierdo ó sea de izquierda á derecha, porque la que viene de derecha á izquierda, proyecta la sombra sobre las líneas que el niño traza sobre el papel cuando escribe ó cuando dibuja.

Pero no basta esta condicion, es preciso que ademas de ser *inofensiva sea igual en intensidad* durante todo el tiempo del estudio, lo que no puede conseguirse sinó con la luz reflejada, viniendo para nuestras Escuelas del lado Sud; direccion que nunca traen los rayos solares, de lo contrario habria que disminuir la violencia de la luz por medio de persianas, celosías ó cortinas.

Wiel y Gnehm sin embargo opinan de que las Escuelas en Alemania, deben tener otra direccion que no sea la del Norte y del Oeste, con el raro pretesto de que la luz de la mañana y del medio dia, reflejada por las casas situadas al frente es muy fatigante; en efecto dice Arnould, es molesto el tener casas al frente de la Escuela y, si hay algo mas fastidioso que la luz reflejada, es la luz solar incidente.

Todo lo dicho se refiere á la higiene de la vista en los niños, y con el propósito de impedir las causas tan frecuentes de miopía y de enfermedades de los ojos, que tanto han alarmado á los médicos é higienistas.

En cuanto á la higiene en general, el sistema propuesto en nada la compromete, si se tiene la precaucion de practicar en la pared opuesta, ventanas provistas de postigos que puedan abrirse durante las horas de recreo, para establecer la corriente de aire y hacer penetrar el sol en las clases. La circunstancia anterior, hace sujerir la idea de que no deben construirse corredores opuestos á las ventanas por su parte esterior.

La abundancia de luz requerida en las clases se obtiene en este sistema, relacionando la superficie y la disposicion de las ventanas. En jeneral, se pide que la superficie vidriada sea igual á un cuarto y aun á un tercio de la del piso. En la Escuela modelo de Erismann, las ventanas son cuatro con una anchura de 1^{m}20. y dispuestas de este modo en sentido de su altura:

Altura desde el piso hasta el poyo....	0.90	metros.
— de la ventana................	3.20	—
— del dintel al cielo raso........	0.40	—
Altura de la sala............	4.50	

En estas condiciones, las cuatro ventanas ocupan una superficie de 14m60 haciendo deduccion de los marcos quedan 12m20 de superficie de iluminacion, 1/5 parte próximamente de la del piso. Mr. Trélat no calcula la relacion de superficie de iluminacion á la del piso en las salas, exije la mayor posible, puesto que suprime todos los entrepaños de muro haciendo una sola ventana dividida por cruceros; la anchura de la sala es la que regula la altura del dintel de la ventana, así establece que la mínima distancia que debe haber desde el cielo raso hasta el dintel, para una sala cerrada por un muro de 0m50 sea igual á 0m60, contando el espesor del muro, lo que equivale á 0m10. El artículo 19 de la citada Instruccion dice que será de más ó ménos 0m20 dicha distancia; Mr. Trelat opina que el poyo de las ventanas debe colocarse á la altura de 1m20 sobre el piso; pero es mas conveniente á 0m90 como aconseja Ercemann, pues se hace la clase menos triste. En cualesquiera de estos casos los derrames de la gran ventana deben hacerse muy inclinados.

5° *Ventilacion.*—De las medidas que forzosamente hay que dar á las clases resulta un cubo de 5.22 á 5.50 m^3 para cada niño. Ahora bien segun las múltiples esperiencias del Dr. Hesse, se ha encontrado una diferencia de 8/000 de CO^2 entre el principio y el fin de una clase que dura 6 horas. Con el objeto de mantener la proporcion de 1/000 de ácido carbónico es necesario recurrir á la ventilacion.

La mayor parte de los autores opinan que debe establecerse la ventilacion producida por la abertura de las puertas y ventanas de la clase, y practicando bocas de entrada á pequeñas alturas sobre el piso y de salida por el techo. Hemos dicho y así lo ha practicado Mr. Trélat, que en la pared opuesta á la ventana, deben practicarse ventanas opacas ó de persiana, para facilitar la ventilacion, y así tambien lo ha establecido el artículo 10 inciso 2° de las citadas instrucciones.

Sin embargo esta disposicion no es siempre fácil de hacerse, por que la clase en muchos casos tendrá por límite una pared medianera, y por tanto, no será permitido practicarlas en terreno ajeno; en este caso es recomendable la disposicion de las bocas de entrada y salida que aconseja el Arquitecto Sr. Suffit y que consiste: en practicar bocas de entrada en la pared opuesta á las ventanas, y situadas á pequeña altura del piso, cada boca tiene su conducto

especial; las de salida las coloca en el poyo de las ventanas, dándoles la forma de un embudo que termina por su parte inferior en una boca que comunica con un caño horizontal, y este con la chimenea de escape.

El fundamento de esta disposicion tan ingeniosa consiste en que, el aire que se introduce por la boca inferior, se toma del esterior y pasa por el zótano debajo del piso, y forma desde luego una columna ascedente, que arrastra parte de las capas inmediatas donde están situados los niños; esta columna de aire, se dilata por el aumento de temperatura que le comunican dichas capas, y va á tomar la parte superior de la clase. Por la parte opuesta donde se encuentra la ventana sucede la operacion contraria, otra columna de aire, en contacto con la gran superficie refrigerante de la ventana, desciende por su mayor densidad, y tambien arrastra las capas que están en contacto tendiendo á buscar salida, que la encuentra en el embudo situado en el poyo de las ventanas.

Considerando el aire contenido en una clase, como solicitado por las mismas causas que producen los grandes movimientos atmosféricos, y teniendo en cuenta las importantes esperiencias del señor Suffit, vemos que segun esos datos siendo la temperatura esterior muy baja —9°, se ha observado en el interior que: á la altura hasta de $1^{m}50$ la temperatura era de 7°, hácia la mitad de la altura de la sala 9° y á la del techo 11° y considerada horizontalmente observó á $0^{m}02$ de los vidrios + 8°5, á 0,10 + 10°00 y á $0^{m}35$ + 11°, y mas distante siempre á la misma temperatura. De donde se puede concluir que con el aire contenido en una sala hay dos zonas neutras, la primera producida por las corrientes ascendente y descendente, y la segunda producida por las corrientes horizontales inferior de presion, y superior de tension, y que estas son normales recíprocamente y ocupan el centro de la sala.

El número y superficie de las bocas de entrada, de salida y conductos horizontales, depende de las dimensiones, de la sala y del número de personas que contenga.

Procediendo de este modo, se habrá operado la purificacion del aire en las clases, sin esponer los niños á corrientes directas de aire, y sin el empleo de aparatos mecánicos que son siempre insuficientes y demasiado costosos.

La práctica de establecer chimeneas de escape en el techo está tambien abandonada, porque sucede que el tiraje es á veces demasiado rápido y por esta causa levanta el polvo del suelo y lo mez-

cla con el aire ambiente, y en el caso de emplear aparatos de calefaccion hace la operacion inútil.

En cuanto á la *calefaccion* de las salas de clase en nuestro país puede decirse que no es necesaria, dada la temperatura templada por lo general del invierno; pero en caso de querer emplearse, deberá situarse el calorífero siempre en la pared opuesta á las ventanas de alumbrado; el fundamento de esta colocacion es el mismo que se ha tenido para el caso anterior. El artículo 26 de las citadas instrucciones, aconseja establecer un calorífero especial con un depósito de agua y superficie libre de evaporacion, este deberá ser guarnecido de un doble forro metálico esterior, é interiormente de uno de barro cocido; se encontrará rodeado de una baranda y estará distante de los niños $1^{m}25$ lo menos; prohibe terminantemente el empleo de estufas á fuego vivo.

6° *Cielo-rasos, ángulos, letrinas.* — Hace muchos años que los higienistas entre ellos Tardieu, Levy, Opert y otros, pedian para las salas de asilo, y otras destinadas á contener un número dado de personas, que sus cielo-rasos no tuvieran relieves ni molduras de ningun género, porque sirven de depósito del polvo que se levanta de las salas.

Partidarios de esta idea, no podemos menos de aplaudir lo que disponen la citadas instrucciones en el artículo 22 que dice «el cielo-raso de las clases deberá ser liso y unido»; en seguida: «no se podrá hacer ninguna corniza en contorno de los muros.» El mismo artículo establece tambien que, los ángulos de la sala deben ser redondos y su rádio sea de $0^{m}10$. Este inciso está tambien de acuerdo con los mas sabios preceptos de la higiene.

Respecto á las pinturas interiores de las salas el mismo artículo dice: «que deben hacerse de modo que sean bien lisas y pueda lavarse con frecuencia»; Arnould opina que deben pintarse al óleo y que sean de color verde.

Vamos á permitirnos disentir en este punto tanto con las instrucciones como con este último autor.

Claro es que no puede construirse un revoque que pueda lavarse sinó de macilla y se pinta al óleo.

Es un hecho probado que las paredes pintadas de este modo, siendo impermeables á la humedad, permiten que el vapor de agua de un local cualesquier, se condense en ellas, y corra en forma de gotas de arriba á abajo de los muros; hecho que se observa

con muchísima frecuencia en nuestro clima. Es evidente que la condensacion del vapor de agua en las paredes de una pieza, indica un grado higrométrico del aire, próximo á su saturacion. El vapor de agua procedente de la traspiracion tegumentaria y de la respiracion, se encuentra perfectamente animalizado, y si se mantiene en el recinto, no vale la pena de preservar solamente las paredes.

Una cuestion no se resuelve aplicando rigorosamente algunos principios y descuidando otros, vale mas en este caso, hacer que los muros despojen á los niños de una parte del vapor tibio y orgánico que los rodea y que ellos mismos producen.

Los muros pintados al óleo han tenido opositores muy notables, porque en todas partes presentan el mismo inconveniente. Se puede resolver este punto de un modo mucho mas sastisfactorio pintándolos al fresco.

El color verde claro que se les dé á ellos, hará que los reflejos de luz sean menos molestos á la vista.

Todavia una palabra sobre las Escuelas en su parte preceptiva.

Las letrinas y mingitorios.—Deberán establecerse á una distancia no menor de cuatro metros y de modo que sus emanaciones no se introduzcan en las clases; es conveniente que se pueda ir á ellas por un pasage techado (Arnould).

De todos los sistemas de asientos usados en Alemania y en Francia, el que ha tenido mas aceptacion consiste: en un tubo provisto de un aparato inodoro, que tiene una boca de forma eléptica con un borde de madera de 4 á 5 centímetros de ancho; el niño se encuentra en la imposibilidad de adoptar otra posicion que no sea sentándose sobre él. Se asemejan á las letrinas que hay en los ferro-carriles; han sido empleadas últimamente en la escuela Monge en Paris.

—

Hasta antes del año 1881, aun en Europa, las Escuelas Públicas se construian sin sujecion á principios fijos, se ensayaban sistemas; sus planos solo obedecian á las inspiraciones é ideas de cada arquitecto. En Alemania hace mas de 15 años están en uso ciertos principios, que recien han sido formulados en el año 1881 en Francia por el Comité de los edificios escolares.

En prueba de lo dicho recordaremos que solo uno de los planos

para Escuelas que figuraban en la Esposicion del año 1878 en Paris mereció ser tomado en consideracion. Asi pues, entre los muchos planos tenemos los de las Escuelas de la calle Curial, de Bourdonnais, la Bignon y la Escuela Arago, obedecen al sistema unilateral, todas las salas comunican con una galeria abierta. La gran Escuel Monge al bilateral.

Todos los planos de las Escuelas belgas espuestos corresponden á este último sistema.

En Alemania hace 12 años próximamente, se construian las Escuelas de Colonia y de San Michel en Berlin, en que se adoptaba el sistema unilateral, pero sin orientar convenientemente las clases.

Las dimensiones que se dan á los patios y recreos allí son enormes.

El reglamento ó Instrucciones formulado por el Comité de los Edificios Escolares de Francia que tantas veces hemos citado, ha venido á establecer reglas invariables que todos los arquitectos tienen que obedecer al formular sus planos para estos edificios. Las vemos aplicadas ya en las Escuelas de ambos sexos de la calle Blanche, construida en 1881 por Mr. Salleron con capacidad para 496 niños; dicho arquitecto declara que no ha observado el reglamento á pesar de haber dado una superficie de $1^{m}99$ de patios para cada niño, cuando aquel pide $3^{m}75$.

En la Escuela Comunal de San Denis, construida el año 1882 por Mr. Laynaud, con capacidad para 400 niños de ambos sexos, se le asigna para cada uno, una superficie de $3^{m}77$ de patio descubierto y $1^{m}04$ de patio cubierto, cuando el reglamento marca 2 metros.

En las Escuelas de Wignehies construidas el año 1883 se ha asignado, de patios cubiertos y descubiertos una supeficie de 5 metros para cada niño.

Las dos primeras están iluminadas unilateral, y la última bilateralmente.

Esta divergencia en la iluminacion no la salva el citado reglamento; en el artículo 19 dice solamente que «cuando la iluminacion sea unilateral, la luz debe venir de izquierda á derecha.» Como hemos visto esto no basta, porque puede venir de este modo y ser la luz directa é incidente, inaceptable por las razones espuestas. Mr. Trelat persiste en aconsejar que se tome del lado Norte. Nosotros insistimos en que para nuestro país se sitúe el lado que debe alumbrar nuestras Escuelas mirando al Sud. La regularidad de nuestras manzanas y su orientacion nos lo permiten siempre.

Pero basta de ocuparnos de la Europa, nos hemos propuesto examinar como están construidas nuestras nuevas Escuelas Públicas. Sentados los principios anteriores, aceptados, mas, impuestos á todos los edificios de la naturaleza de los que nos ocupamos, si estos no están de acuerdo con ellos, hemos pagado á nuestro turno los errores en que han incurrido otras naciones mas viejas. El Consejo de Educacion cuya munificencia supera todo elogio, en dotar á la Capital de edificios escolares, no tiene la culpa; la tendrán pues los autores de dichos planos, por no haber tenido la curiosidad de ponerse al corriente del progreso que la higiene ha introducido en las Escuelas en estos últimos años.

Si los franceses han tenido que recurrir á los alemanes para formar su legislacion higiénico-escolar, nosotros debemos imitarlos.

Esto sentado, vamos á recorrer el libro publicado por el Consejo y que contiene 14 planos de estas Escuelas.

Empezaremos por el

Plano nº I

Esta Escuela Graduada, tiene capacidad para 500 niños mas ó menos.

Superficie de los patios 378 metros cuadrados ó sea $0^{m}756$ para cada niño; apenas podrán moverse. (El artículo 33 fija 5 metros por alumno).

Clases. — Elevadas muy poco del nivel del patio; solo puede reputarse *una* bien situada de las 11 que contiene, las demas están mal situadas unas, y muy mal iluminadas todas. Cinco de ellas están en altos.

Plano nº II. — Escuela Graduada

Con capacidad para 500 niños.

Consta de 10 clases; 6 en el piso bajo y 4 en el superior. Aunque 5 de ellas están bien situadas mirando al Sud, su iluminacion unilateral no será suficiente por lo ancho de los entrepaños de las ventanas. Las otras cinco reciben luz incidente durante todo el dia por cuya razon son inadecuadas para clases.

Patios, galerías y gimnasia. — Estos miden 630 metros ó sean $1^{m}20$ para cada niño; estamos aun muy lejos de los 5 metros que se piden para patios.

La fachada ostenta un lujo de ornamentacion de muy mal gusto.

Plano Nº II (bis). Escuela Elemental

Capacidad para 700 niños próximamente, contenidos en 14 clases. De todas estas, solamente cuatro tienen luz conveniente aunque poca, debido á la anchura de los entrepaños de las ventanas y la estrechez de estas. Las demas bajas y altas, ofrecen el inconveniente de la luz incidente. Están poco elevadas sobre el patio.

Superficie de los patios 960 metros; para cada niño 1^{m}37 muy poco mayor que la asignada en las clases; esta superficie como se vé, es completamente insuficiente, y la forma de callejones que se les ha dado, viene aun á dificultar el movimiento necesario de los niños.

Plano III. Escuela Elemental

(Con capacidad para 500 niños).

Estos se encuentran distribuidos en 10 clases, de las que solamente dos están bien situadas hácia el Sud, las demas miran al Este y al Oeste, y reciben la luz radiante, las primeras, desde las diez de la mañana hasta las 12, y las segundas desde este momento hasta las 4 de la tarde ó sea la hora de salida. Todas ellas tienen la luz insuficiente y son poco elevadas sobre el nivel del patio. Se ha empleado la iluminacion unilateral.

La superficie destinada para recreo de los niños es de 653 metros y para cada uno 1^{m}30 menor que en la anterior, y los patios ofrecen ademas la forma de largos pasages angostos.

Plano III (bis). Escuela Elemental

Destinada á contener 500 niños mas ó menos en 10 clases. Una de ellas forma esquina á la calle Talcahuano y Viamont, y otra contigua frente á esta última calle; otras dos clases en el piso bajo, y las demas en el piso alto. De todas estas solamente dos están bien situadas respecto á la direccion de la luz ; siete reciben luz directa, y una de ellas, la que forma ángulo, la recibe de tres lados; esto es lo peor que se puede imaginar. Es una esposicion de modos de iluminacion, una unilateral, otra bilateral y otra trilateral, sin ningun criterio, de las dos primeras, la que se encuentra en el piso inferior, recibe una cantidad insuficiente de luz,

por la sombra que proyecta la pared, cuya elevacion es como de 12 metros, sobre un patio de apenas 5 metros de anchura.

Las clases del piso bajo apenas se levantan sobre el nivel del patio; la altura de ellos que pasa de 6 metros es escesiva é inconveniente por las razones dadas.

La ventilacion necesaria de 7 de las 10 clases es imposible.

Algo sorprende al mirar los planos de esta Escuela, el piso bajo que debia emplearse con preferencia para situar las clases, ha sido empleado en un inmenso vestíbulo, biblioteca con tres grandes piezas, oficinas de la direccion, que para ir á ella es preciso ó pasar por la pieza del portero ó dar vuelta pasando por el patio, y la sala de espera que no comunica con la anterior sin pasar por el cuarto del portero, é innumerables pasadizos en todas direcciones.

Recordaremos á propósito de lo dicho la opinion del Dr. Arnould que aconseja que las clases deben situarse en el piso bajo, y las oficinas de despacho, biblioteca y otras en el piso alto. Resultado práctico, incomodidad para 300 alumnos de subir y bajar las escaleras varias veces en el dia, pésima iluminacion en todas las clases, sonoridad fastidiosa en ellas y falta de ventilacion.

Patios y paseos.—Estos ocupan una superficie de 310 metros ó sea $0^{m}62$ para cada niño de patio abierto y $0^{m}38$ en el gimnasio. Los pasajes no deben tenerse en cuenta porque, destinados al tránsito los niños no deben permanecer en ellos, y mucho menos servirse como lugar de recreacion.

Si para cada niño se le asigna 1 metro de superficie en las clases ¿cómo es posible darle la mitad de esta superficie para recreo, juegos, etc.?

Conocemos la predileccion del que firma el plano por los patios pequeños, pero no podemos permitir silenciosamente que la aplique con tan escesivo rigor. ¿Qué sucederá en esa Escuela en el momento en que 500 niños abandonen sus clases para salir á recrearse? inundarán los patios, las clases, los pasadizos, el vestíbulo, el gimnasio buscando el espacio que necesitan tanto como el aire y la luz; desesperados y anhelantes, concluirán por convencerse que deben pararse sobre un pié como los loros.

La colocacion que se ha dado á las letrinas es tambien muy poco feliz, pues por mas cuidado que se les prodigue, infestarán cuatro de las clases con sus emanaciones, pues las puertas de estas se hallan colocadas junto á las de aquellas.

Véamos lo que nos presentará esa Escuela para mitigar la tortura que durante 6 horas se inflingirá á los niños que la frecuenten.

El espectador esterno por supuesto, se encontrará delante de una fachada lujuriante de ornamentacion arquitectónica; de un trasunto de cualquier casa particular de alguna importancia de Bologna; de una reminiscencia del palacio de la Cancillería de Bramante en Roma, ó de alguna fachada de Sansorino de Venecia. Se ha sacrificado todo, hasta las habitaciones del preceptor á la monumentalidad comun de la fachada.

Si de algo adolecen las fachadas de nuestras casas y edificios, es de plétora de ornamentacion y esta es la única novedad que pretende demostrarse en este edificio, pues su distribucion para Escuela no puede ser mas detestable, ni estar mas en oposicion á las prácticas requeridas para este noble é importante género de edificios públicos.

Plano IV. Escuela superior de varones

(Con capacidad para 400 niños, distribuidos en 8 clases).

Seis de estas de forma exagonal forman un grupo que ocupa el centro del terreno y otras dos rectangulares en los estremos opuestos de esta. Todas ellas apenas levantadas $0^{m}15$ del nivel del patio.

Nos hemos esforzado por encontrar alguna razon que justifique la forma exagonal que tienen 6 de las clases y su colocacion formando un grupo, pero no hemos encontrado ninguna en su favor.

Esta forma presenta los siguientes inconvenientes:

Defectuosa iluminacion por proceder de tres lados é insuficiente por demas.

Colocacion incómoda de las bancas y mucho espacio perdido.

La situacion dada, que comunican todas las salas hace que sean incómodas: por la sonoridad y el rumor de las contiguas que se molestan unos á otros; la distancia del descubierto que tendrán que recorrer los niños para trasladarse á las que están opuestas á la entrada; la forma defectuosa que resulta para los patios y los inconvenientes que ofrecen los ángulos salientes de las salas.

Superficie de los patios y gimnasio. — Corresponde á estos 720 metros superficiales ó sea $1^{m}80$ para cada niño, que como se ve es insuficiente.

Respecto á la forma *de las clases* recordaremos que las instrucciones, artículo 18, dice: «la forma de las salas será rectangular» etc.

PLANO Nº V. ESCUELA SUPERIOR DE NIÑAS

Este edificio tiene capacidad para 800 niñas, distribuidas en 16 clases, de las que hay 8 en el piso alto.

La orientacion de las clases que miran á la calle Larga de la Recoleta muy buena, la cantidad de luz que recibe es suficiente, no puede decirse otro tanto de las otras 8 salas cuya orientacion es mala y por tanto la direccion de la luz.

Todas las del piso bajo están muy poco levantadas sobre el piso del patio.

Patios. — La superficie de estos comprendida la del gimnasio es de 351 metros correspondiéndole á cada niño $0^{m}44$.

A este respecto reproducimos lo dicho sobre la Escuela nº III agregando que tienen aun menor superficie que la que allí se les *dió para recreo de los niños.*

PLANO Nº VI. ESCUELA SUPERIOR DE NIÑAS

(Esta tiene capacidad para 400 alumnas).

Las salas en número de 8 están tambien muy poco elevadas sobre el nivel del patio. Cuatro de ellas tienen orientacion buena mirando al Sud y las otras inconvenientes por estar situadas al Norte. En unas y otras la cantidad de luz es insuficiente porque los entrepaños teniendo $1^{m}40$ de ancho quitan demasiada luz al interior.

El encontrase todas las salas alijadas de la línea de la calle es muy conveniente.

No vemos la necesidad de hacer comunicar cada cuatro salas entre si por un caño sin salida, si el objeto ha sido iluminarlas tambien por esa puerta hemos demostrado la inconsecuencia de la iluminacion bilateral.

Patios. — Estos representan una superficie de 544^{m2} ó sea $1^{m}36$ para cada niño, mayor que todos los que hemos encontrado hasta ahora, aun que todavia insuficiente.

En el gimnasio apenas se ha asignado 0m30 es decir la décima parte de lo que aconseja el reglamento de Francia.

La superficie del jardin no la hemos contado, porque no es lugar de recreo, sin embargo hubiera sido una idea muy plausible, siempre que la superficie que ocupa no hubiera sido arrebatada á la que deben tener los niños para recreo.

Plano VII. Escuela superior de varones

Con capacidad para 500 niños en 10 clases, cuatro de ellas abajo y seis arriba; las primeras muy poco levantadas sobre el piso del patio.

Aunque se ha adoptado la iluminacion unilateral para la mayor parte de ellas su orientacion es mala, porque 5 de ellas miran al Este y 4 al Oeste y una sobre la calle al Sud, esta última aunque bien situada no tendrá suficiente luz por los entrepaños tan anchos primero, y despues porque dá á una galería alta sobre la calle, que tiene 3m70 de anchura.

La colocacion de las 6 habitaciones para el preceptor y la biblioteca, hubieran debido colocarse en el piso alto para de este modo poder aprovechar el bajo para mayor número de clases.

Patios. — Estos representan una superficie de 220 metros correspondiendo 0m44 para cada niño. Esto es igual á no tener patio destinado al recreo de 500 niños, porque de la superficie anterior debian de deducirse 84 metros asignados al primer patio, pues no debe permitirse como sitio de recreo este, sobre el que tienen entradas las habitaciones y otras oficinas de servicio. El gimnasio tiene 155^{m2} ó sea 0m21 por niño 1/20 de lo que debia tener.

Respecto á la decoracion anterior del edificio, no nos damos cuenta de la necesidad de un doble pórtico sobre la fachada.

Plano VIII. Escuela superior de varones

(Esquina á las calles Paraná y Santa Fé).

Esta consta de dos edificios, consideremos primero el que tiene frente á Paraná.

Consta de 6 clases destinadas á contener 300 niños mas ó menos, y oficinas. Dos de aquellas dan á la calle y 4 interiores. Mal situa-

das todas respecto á la direccion que debe tener la luz, que la reciben directa en parte del dia, y reflejada en la otra parte, además es insuficiente y bilateral en todas ellas.

Patios. — Si á callejones que tienen 4 metros y 2.50 de ancho es permitido llamarles patios, estos tienen una superficie de 252 metros ó sea $0^{m}84$ por niño; en el gimnasio cada uno podrá disponer de una superficie de $0^{m}18$ es decir nula.

Las habitaciones de los profesores han sido bien situadas en el piso alto del cuerpo central.

Edificio esquina Santa Fé y Paraná:

Este contendrá 550 niños próximamente, en 6 salas de dimensiones regulares en el piso bajo, y 3 grandes en el otro. Todos ellos presentan los mismos inconvenientes que las anteriores en cuanto á iluminacion-orientacian, y elevacion, aumentadas aun con el de tener salas que contienen 100 niños, iluminadas por tres lados y en el piso alto.

Patios. — Incómodos por ser muy estrechos, aunque miden una superficie de 425^{m2} ó sea $0^{m}90$ para cada niño, se vé que aun esta es insignificante, pues no es posible darles menos superficie para recreo que en las clases. En el gimnasio que tiene 90 metros les corresponderá $0^{m2}17$ es igualmente nula.

PLANO IX. ESCUELA SUPERIOR DE NIÑAS

(Con capacidad para 300 niñas, distribuidas en diez salas).

De todas ellas solo se encuentra una bien situada mirando al Sud; las demás miran al Norte y al Este, teniendo por esta causa la luz incidente durante todo el tiempo de la clase, menos la que dá frente al Este que la tendrá hasta las 12 del dia. Tanto esta, como la que la recibe del Sud, no tendrán la suficiente, pues solo entra por una ventana de 3 metros de ancho quedando un entrepaño de $4^{m}50$ impenetrable ú oscura. La iluminacion de todas las salas es unilateral.

Patios. — Sin contar los corredores de tránsito, tienen una superficie de 215^{m2} ó sea $0^{m}43$ para cada una es decir menos aun de la mitad de la que se les ha asignado en las clases, por tanto es casi nula.

La que tiene el gimnasio solo les presta 0m11 de superficie, un poco ménos que negativa.

La distribucion del piso alto no es nada cómoda para niñas, porque las 300 que ocupan las clases antes de tomar el corredor que les conduce á ellas, tienen que pasar por la *sala*, por un corredor y por un pequeño patio. Á menos que se haya modificado el plano en este detalle.

Las letrínas tampoco tienen buena colocacion pues están contiguas á las salas del fondo, y tanto arriba como abajo las infestarán con sus olores.

PLANO X. ESCUELA ELEMENTAL DE VARONES

Esta tiene capacidad para 250 niños colocados en 5 clases siendo una de ellas nocturna.

Dos de ellas están bien situadas, mirando al Sud, iluminacion unilateral aunque no muy abundante; las otras diurnas tienen iluminacion bilateral y situadas mirando al Este y al Oeste, por esta causa y la doble direccion de la luz están mal situadas.

Tanto las salas de esta, como las de la Escuela anterior, están muy poco levantadas sobre el nivel de los patios.

Patios. — El primero no puede contarse como lugar de recreo porque está entre las oficinas, ni el tercero por su escasa anchura; quedan pues los que se hallan á uno y otro lado de las clases. Ambos miden 201^{m2} de superficie ó sea un metro para cada niño porque los que asisten á la clase nocturna no deben contarse como formando parte de la asistencia ordinaria de la Escuela. El gimnasio tiene 45 metros de superficie, ó sea 0^{m2}22, como se vé esta es por demás mesquina, y aun la del patio es insuficiente, segun los preceptos citados anteriormente.

PLANO XI. ESCUELA ELEMENTAL

Esta tiene capacidad para 300 niños mas ó menos, distribuidos en 5 salas. Una de estas, es la única que se encuentra bien orientada y con bastante luz reflejada, las demás reciben luz incidente y por tanto mala; entre estas salas hay una que por sus dimensiones de-

be contener de 80 á 100 niños. Número excesivo para un solo preceptor, y si hubiera dos se interrumpirian mútuamente. Es por estas razones que se aconseja que cada sala no debe contener mas de 50 niños.

Patios. — Teniendo estos la superficie de 300 metros igual al número de alumnos, vendrá á corresponder 1 metro para cada uno, aun insuficiente. En el jimnasio apenas pueden disponer de 0m17 de superficie que hasta el mínimun de 1 metro es apenas 1/6 parte.

Plano XII. Escuela elemental de varones

Con capacidad para 200 niños en cuatro clases, muy poco elevadas sobre el nivel del patio.

Su situacion es mala; dos miran al Norte una al Oeste, otra al Este, la iluminacion de estas últimas es unilateral é insuficiente. La de las otras dos es sumamente inconveniente, porque tienen luz por un costado y una ventana en los muros de cabecera, pues como se dijo antes, dará la luz en la cara de los niños ó del preceptor.

Patio, gimnasio. — La superficie de los primeros no les dá aun 1 metro para cada niño y el segundo 0m20. Una y otra muy escasa. Respecto al patio que se encuentra entre las piezas, no podemos tomar en cuenta su superficie por las razones que hemos dado de la de la calle de Belgrano núm. 189.

Plano XIII. Escuela elemental en la boca (Vuelta de Rocha)

Con capacidad para 400 alumnos mas ó menos, distribuidos en 8 clases.

La forma triangular del terreno, ha obligado á dar á las clases una forma trapecial y por tanto incómoda. Se encuentran muy poco levantadas sobre el nivel de los pasillos que las rodean; además, la situacion de ella es inconveniente, porque miran tres al Este, y otras tres al Oeste. Las dos clases que miran al Sud, es decir en la direccion mas conveniente, son trapeciales, y estando situadas las ventanas en uno de los lados menores, resulta que des-

de este punto, hasta la pared opuesta hay 9 metros distancia excesiva, á la que la luz no puede bastar á los niños que se encuentran próximo á este límite.

Si las bancas están situadas paralelamente á los muros laterales, el preceptor no podrá atender bien á los niños ni aun con gran trabajo y continuo movimiento, y si lo están perpendicularmente, en este caso ó reciben la luz de cara ó por la espalda, ambas consideradas como pésimas como se ha dicho antes.

Patios. — Sus pasillos de 2 ó 3 metros de anchura no pueden considerarse como patios, pues no permiten libertad ninguna á los niños en sus movimientos. Así pues, solo puede considerarse como tal el que se encuentra en el fondo del edificio, el que tiene una superficie de 242 metros y no toda útil por su forma triangular correspondiendo á cada niño $0^{m2}60$; la mitad de la que tiene en la clase y el gimnasio apenas $0^{m}34$ como puede verse comparando una y otra con las que deben tener; son insignificantes.

Plano XIV. Escuela rural de ambos sexos (Provincia de la Rioja).

El primer plano que contiene una sola clase con 32 bancas para 64 niños presenta los siguientes inconvenientes:

1° El número de niños para una sola clase es excesivo, pues está probado que un solo preceptor no puede atender sinó 50 niños cuando mas.

2° La disposicion dada á las bancas es mala, porque debe haber un pasaje igual á los otros en el fondo de la sala, pues de lo contrario los niños, se verian obligados á dar una doble vuelta teniendo que hacerlo para entrar por el que se encuentra delante de la tribuna del preceptor.

3° Las letrinas y lavatorios están contiguos á la clase, y en comunicacion directa con esta.

4° Las habitaciones del preceptor son insuficientes.

El artículo 41 del reglamento francés les fija del modo siguiente: un comedor, dos ó tres piezas mas, una cocina y un zótano todas con una superficie de 80 á 90 metros. En este caso solo dispone de de $46^{m}50$ es decir de la mitad de comodidad que necesita. Agregase aun á estos inconvenientes, el no tener un vestíbulo de entrada, sinó que del esterior se entra directamente al comedor, y el dor-

mitorio está situado al lado de la cocina, y en comunicacion con ella por medio de un estrecho y oscuro pasillo.

Todo el edificio está muy poco elevado sobre el nivel del terreno.

5° La iluminacion dada á las clases es bilateral, y sus ventanas no están uniformemente repartidas, en un lado hay tres y en el otro solo dos.

El segundo que consta de dos clases, ofrece los mismos inconvenientes, solo que está convenientemente levantado sobre el terreno. Pero ademas de observarse la mayor parte de los defectos anteriores hay que agregar: una entrada central comun que es inútil, y que las letrinas se hallan ocupando una parte de la galeria posterior, y por tanto demasiado próximas á las clases y enfrente de unos *corredores filiformes*.

De la observacion de estos dos planos, y de la número 5 deducimos que el autor de ellos es un gran aficionado á la ornitología, y por esta causa es que, ha tratado á niños y preceptores como comprendidos en las especies de esta interesante rama de la zoologia.

Reasumiendo lo dicho respecto á las Escuelas últimamente construidas puede asegurarse que todas ellas sin escepcion, presentan inconvenientes tales que hacen dudosa su aplicacion como establecimientos de enseñanza, y que pueden reducirse á los siguientes:

1° La mala orientacion de las salas hace que la luz sea perjudicial á la vista de los niños, y ademas insuficiente en otros casos;

2° Que no se ha tenido en cuenta para nada la ventilacion necesaria de las clases;

3° Que en contradiccion á la teoría y á la práctica los pisos se han hecho muy poco elevados sobre el nivel de los patios;

4° Que es tan reducido el espacio destinado á patios de recreo y gimnasio, que puede decirse que los niños están condenados poco menos que á una completa inmovilidad;

5° Que los guarda-ropas que son piezas indispensables, unas no las tienen, en otras se les ha destinado un pequeño local, siempre sin embargo inconvenientemente situados;

6° Que las letrinas no tienen conveniente colocacion; que en muchas Escuelas se ha despreciado el piso bajo y se han situado en él oficinas que han debido estar en el alto, etc., etc.

De todo esto deducimos lo siguiente:

Que seria de verdadero interés público y un deber de patriotismo, que el Consejo Nacional de Educacion aprovechase los estudios hechos en Europa en favor de la Higiene de las Escuelas, y muy conveniente que de acuerdo con ellos y con nuestras necesidades, formulara como se ha hecho en Francia, un reglamento estableciendo las bases á que deben responder los planos que en adelante se hagan para las Escuelas.

Los ejemplos citados en la memoria del Consejo, de las Escuelas construidas en la Avenida Sexigton para 1950 niños en un terreno de 816 metros; la de la Avenida A entre las calles 85 y 86 para 2920 niños en un terreno de 1500 metros en la ciudad de New-York, pueden invocarse como errores lamentables, no como autoridad de ningun género; pues, esto viene á revelar que el Consejo de Educacion Newyorkino no entiende jota del modo como debe llenar su cometido. Para condenar estos hechos bastan los siguientes párrafos tomados del importante periódico «The Americain Architect and the Building News» pájina 12 del tomo XV año 1884, dice así: «El sistema de planos, su iluminacion, ventilacion y calefaccion, casi sin escepcion de nuestras escuelas en las grandes ciudados, es no solo sobremanera defectuoso sinó *bochornoso*. La poblacion de los Estados Unidos tan inteligente y tan rica, está en condiciones de dar á sus niños una educacion física é intelectual, tan perfecta como en cualesquier otra parte del mundo. Pero en lugar de esto, se contentan en la mayor parte de los casos, en llenar los edificios con millares de niños durante todo el término de su vida escolar, en establecimientos tan defectuosos, que no serian tolerados ni un solo dia en Inglaterra, Francia ó Alemania». La salud física y moral es imposible en sus Escuelas. La cuña es del mismo palo.

El mismo periódico en el año 1883 al dar cuenta de los trabajos hechos en Francia, en sentido de la reforma de los edificios escolares decia: «No creemos de que nuestra escentricidad llegue hasta el punto de despreciar estos estudios, tan importantes y tan prácticos.»

Evidentemente los yankees no sirven como modelo en las cuestiones de aplicacion de la higiene, las tratan bajo el punto de vista puramente comercial.

En los Estados Unidos se hacen hospitales de siete pisos, casas de 9, etc., etc. Es proverbial allí el desprecio que se tiene por la propia vida, y mucho mayor por la agena.

Concluiremos este tópico con las palabras del señor Reynaud : «que si nos vemos obligados á encerrar á nuestros hijos y á clavarles en las bancas de la Escuela, contra lo que dispone para ellos la naturaleza, que pide los goces de la campaña y del aire libre, debemos poner toda nuestra solicitud en hacer que, esta dura necesidad sea lo menos perjudicial posible á su constitucion física».

JUAN M. BURGOS.

COMO SE HACEN ESTUDIOS COMPARATIVOS

En las entregas Nº 1 y Nº 2 del tomo XX, de estos Anales, vió la luz pública, un artículo en que se trataba de un estudio comparativo respecto á las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de vigas principales para puentes metálicos de ferro-carriles y especialmente de la economía que resultasen cuando se sustituye la viga recta por otra de forma poligonal, reduciéndose por esta modificacion de la forma esterior de la viga, no solamente el peso propio del puente, sinó tambien sus elementos sin que se disminuyan su estabilidad y resistencia.

Aunque es conocida ya, la mayor parte de lo que quiere probarse en dicho estudio comparativo, desde que se conocen las ecuaciones que representan los esfuerzos de corte y los momentos en los diferentes puntos de una viga cargada, no hemos dejado de estudiar detenidamente sus detalles pues así lo merece una publicacion como la referida, tendente á contribuir al desarrollo de las ciencias técnicas, y en la cual no se trata de una mera suposicion de que algo ya existente pudiera perfeccionarse, sinó de una perfeccion cuyo resultado sobrepasa á todo lo que hasta ahora, por medio de la teoría y de la práctica ha podido efectuarse. No hay, en efecto, en toda la época de los puentes metálicos, ejemplo alguno en que una modificacion insignificante de la forma, haya tenido por resultado una reduccion tan grande en el peso, como del 14 al 15 por ciento, y al mismo tiempo, de los elementos ó mas bien articulaciones, lo que aún es mas importante por ser algo ignorado hasta ahora.

Antes de admitir, con el autor, la evidencia que él pretende probar, respecto á las reducciones mencionadas, averiguaremos si tales reducciones son realizables en la práctica, como lo afirma, pues si fuesen exageradas, su realizacion seria imposible, sin perjuicio de la seguridad de la construccion. Además, investigaremos si no resulta de un exámen prolijo del referido estudio que alguna inexactitud de los elementos que le han servido de base ó alguna inconsecuencia cometida en su aplicacion ponga en duda todo su resultado y por fin si todo el

modus procedendi del autor, empleado para resolver una cuestion general, como esta, no ha sido erróneo; tomaremos, pues, esto en consideracion en lo que sigue.

Es sabido que cualquier modificacion de la forma esterior de las vigas principales de un puente importa la reparticion mas ó menos favorable del material resistente. Desde la viga recta tubular hasta la parabólica y contínua, todas las modificaciones han tenido por objeto una reduccion de su peso propio, y al mismo tiempo el de todo el puente. De modo que cuanto mas puede efectuarse la reparticion del material resistente en conformidad con los esfuerzos de corte y de los momentos, tanto mas económica resulta la construccion, respecto al peso propio.

Para cada tipo de vigas, existe un peso mínimo que se obtiene cuando el material resistente está repartido en estricta conformidad con la teoría, el que por esta razon se llama *peso teórico de una viga.* Si quisiera reducirse mas el peso teórico, no habria otro medio que disminuir la sobrecarga, ó aumentar los coeficientes de resistencia del material: lo que no es posible sin perjuicio para la construccion.

Por lo espuesto se comprende fácilmente que un estudio comparativo de dos puentes metálicos, solo se refiere á la determinacion de la diferencia de los respectivos pesos teóricos de las vigas principales, cuyas formas esteriores son en este caso los únicos factores decisivos, mientras que todos los demás elementos: sobrecarga, abertura, coeficientes de resistencia del material, figuran como valores constantes. Además hay que prescindir de todas las piezas adicionales; chapas de ensambladuras, remaches, chapas y cilindros de asientos y otros, cuyo peso depende ménos del tipo del puente, que del capricho y habilidad del constructor.

Es evidente pues, que pretender establecer, sin aplicacion de la teoría, las ecuaciones generales que indican la proporcion entre los pesos teóricos de 2 vigas de diferentes formas en un caso cualquiera, es imposible, y seria tan absurdo como el querer demostrar un teorema general por un ejemplo.

Veamos ahora la opinion del autor del estudio comparativo sobre este punto. Basta un simple exámen, á la lijera, de su produccion para formarse una idea de la escasez de los medios científicos que utilizó el autor. El verdadero estudio comparativo solo figura en el título, siendo todo lo demás un embrollo de cálculos gráficos y analíticos que han servido para la determinacion de cosas que nada tienen de comun con dicho estudio, como por ejemplo los diámetros y números de

remaches, y chapas de refuerzo, mientras que detalles mucho mas importantes se han tratado, en cuanto á sus dimensiones, con una lijereza tal, que varios de ellos no podrian ser aplicados en un caso cualquiera de la práctica, sin poner en peligro una obra entera.

Como conclusion y resultado del estudio, siguen despues dos cómputos métricos por los cuales se cree haber probado la evidencia de que siendo mas económica la viga poligonal en un solo caso, tambien debe serlo en todos los demás. Lo que significa semejante prueba, lo hemos esplicado anteriormente.

Es muy probable, que el autor de dicho estudio se haya equivocado en el verdadero objeto de su produccion, y que solo el amor á la ciencia y el deseo de contribuir á su progreso le hayan inducido á ocuparse de problemas, cuya solucion aparentemente está fuera de su alcance. Por ahora no dudamos, y lo veremos mas adelante que el estudio comparativo tenga un cierto valor ; pero no es lo que debia ser, y lo que pretende, es decir, un estudio general.

Pasaremos ahora á demostrar que del estudio de un caso especial no se puede inducir consecuencia, ni prueba alguna, sobre todo cuando se ve que son mal elejidos los elementos tendentes al efecto, y además que dichos elementos están mal aplicados. Empezaremos por el peso propio.

Hemos dicho que la reduccion del peso propio de un puente es debida á la reparticion del material resistente en conformidad con los momentos y esfuerzos de corte. Los dos ejemplos siguientes nos dirán, cómo se han efectuado, poco á poco, estas reducciones, desde los primeros constructores de puentes metálicos hasta los actuales.

El primer puente metálico de alguna importancia es el de *Conway* (Inglaterra), construido en el año 1847 y cuya abertura es de 122^{m} mas ó menos, teniendo un peso propio de 12100^{k} por metro lineal, tal vez el mayor que se conozca. Varios de los puentes construidos en los Estados Unidos durante los últimos cinco años y que pueden considerarse como los mas perfeccionados, pesan 2500 á 3600 kilógramos por metro lineal, siendo sus aberturas de 85 á 125 metros. Aunque la sobrecarga en los varios puentes es igual, la resistencia es menor en el primero que apenas resiste á su mismo peso.

Podriamos citar muchos ejemplos, no solo de los puentes antiguos, cuyos constructores creyeron, que la mayor acumulacion del material fuese la mejor garantia para la seguridad, cometiendo siempre el error de adoptar para el cálculo de los esfuerzos el peso propio, segun como les parecia mejor, siendo lo mas alto posible. Es evidente que

cuanto mas el peso adoptado se aleja del peso teórico tanto mas son los gastos inútilmente invertidos en la obra.

Mejores resultados que este modo de calcular y de construir sin regla, dieron las fórmulas empíricas que fueron publicadas por varios autores desde el año 1854 adelante, las que á pesar de ser muy elementales, ya señalaban un gran progreso, y realmente, desde entonces, la construccion de puentes metálicos empezaba á mejorarse notablemente.

La forma general de todas estas fórmulas era la siguiente:

$$p_0 = a + bl$$

en las que p_0 era el peso adoptado en kilógramos; a, un valor constante; b, un coeficiente tambien constante; y l, la abertura ó luz del puente en metros.

Como puede notarse, estas fórmulas dejan mucho que desear, teniendo como única variable la abertura l; y como a y b son valores obtenidos empíricamente por diferentes autores, se comprende que nunca darán resultados iguales. De estas fórmulas citaremos algunas de las mas usadas, y segun las cuales, ciertos constructores determinan todavia el peso propio de las vigas, en construcciones de poca importancia:

$$p_0 = 300 + 25l;$$
$$p_0 = 540 + 30l;$$
$$p_0 = 350 + 45l;$$
$$p_0 = 400 + 35l.$$

Es evidente que, progresando la teoría de los puentes metálicos, tambien se perfeccionaron aquellas fórmulas, de modo que actualmente, ellas contienen además de los valores mencionados, la sobrecarga ó los coeficientes de resistencia del material. El resultado obtenido por medio de algunas de estas fórmulas perfeccionadas se aproxima hasta del 2 al 4 por ciento al peso teórico.

Para los diferentes tipos de vigas principales, hay que multiplicar los resultados por un coeficiente de construccion que depende de la forma exterior de las vigas.

Si ahora queremos averiguar cuál ha sido la fórmula usada en el estudio comparativo, notamos que entre los elementos, figura en las dos partes del estudio, el peso propio de 5600 kilógramos, mas ó menos; y comparando este peso con los verdaderos, obtenidos por los cómputos métricos, no cabe duda de que él autor debe haber estudiado con

constructores del año 1847, y que él debe hacer caso omiso de todos los progresos hechos en la teoría y práctica desde entónces.

¿Cómo es posible querer demostrar que dos cosas son diferentes, cuando se supone que son iguales? Determinaremos por medio de un cálculo aproximativo cual debia ser el peso propio á adoptar para el cálculo del puente con vigas poligonales.

Espresaremos el peso verdadero por la ecuacion:

$$p_0 = mp + np_v + rp_s$$

en la que

p_0 = peso determinado por metro lineal;
p = peso adoptado por metro lineal;
p_s = sobrecarga;
p_v = peso de la vía;
m, n y r = coeficientes de influencia.

Tratando de un cálculo aproximativo, podemos suponer sin cometer gran error, que la influencia de las cargas sea proporcional á ellas mismas; entonces tenemos:

$$m = n = r = t$$

y por consiguiente:

$$p_0 = t(p + p_v + p_s)$$
$$t(p_v + p_s) = h$$

y por consiguiente:

$$p_0 - h = tp$$
$$p_x - h = tp_0$$

en la que p_x representa el peso verdadero aproximado y desconocido.

Resulta por division:

$$(p_x - h)\,p = (p_0 - h)\,p_0$$

de donde:

$$p_x = \frac{p_0{}^2 - p_0 h}{p} + h$$

En la primera aproximacion tenemos: $p_0 = 4726$, $h = 2106$ y $p = 5600$.

(1) $$p_x = \frac{4726^2 - 4726.2106}{5600} + 2106 = 4317$$

En la segunda aproximacion tenemos:

$$(2) \qquad p_x = \frac{4317^2 - 4327.2106}{4726} + 2106 = 4125$$

y continuando la misma operacion, se obtiene:

$$(3) \qquad p_x = 4035$$
$$(4) \qquad p_x = 3993$$
$$(5) \qquad p_x = 3973$$

....

....

....

$$(\text{Límite}) \qquad p_x = 3952$$

De modo que el peso propio que debia adoptarse es el de 3952 en vez de 5600, y el peso verdadero obtenido por el cómputo métrico habria sido el mismo, ó por lo menos muy aproximado, en este caso, al primero. Suponiendo que fuese construido un puente de 100 metros segun las dimensiones determinadas en el estudio comparativo ¿cuál seria el resultado? Indudablemente el de un costo de 20 $^0/_0$ mas de lo necesario, teniendo un sobrepeso de 77200 kilógramos, los que no ayudarán en nada la estabilidad, ni la resistencia de la obra.

Hemos elejido el puente de tipo poligonal para demostrar con la mayor claridad la inexactitud completa del estudio comparativo, siendo aquel el mejor calculado de los dos, como se verá adelante.

Pasaremos ahora á averiguar cómo se ha podido reducir los elementos ó articulaciones de las vigas por la simple modificacion de la forma.

Es muy probable que la deficiencia de los elementos de cálculos, ha querido compensarse, por la eleccion de los dos tipos de vigas principales, á fin de alcanzar de este modo el éxito deseado, y de no correr el peligro de obtener un resultado contrario al objeto, pues de otra manera, no puede esplicarse la comparacion de dos puentes de los cuales, el uno puede considerarse como una transicion de los antiguos puentes tubulares, á los puentes rectos de la actualidad, siendo complicado y poco económico, tanto por la mala reparticion del material resistente, como por los mayores gastos de construccion, originados por el mayor número de ensambladuras, mientras que el otro pertenece á los tipos mas modernos, en cuanto á la disposicion de las piezas interiores, principalmente de las diagonales y montantes verticales.

No seria tan grande el error cometido, con el objeto indicado, si la viga recta hubiera sido dividida en el mismo número de secciones, como

la poligonal, es decir en 24 en vez de 32, haciendo abstraccion de los diferentes ángulos de inclinacion de las diagonales, porque entónces no seria tan diferente el peso de las vigas transversales, vigas longitudinales y contravientos, que en vez de ser iguales; dan una diferencia de 12761 kilógramos, segun los cómputos métricos. Es de toda evidencia, que las diferentes divisiones se hizo á propósito, para reducir las articulaciones de la viga poligonal, y al mismo tiempo su peso propio, no sabiendo que de éste modo se aumentaba el peso de las partes secundarias. ¿Y este se llama un estudio comparativo?

¿Pare qué sirven las aseveraciones hechas en el prólogo del primer artículo, cuando no se sabe cómo probarlas, y tiene que recurrir á medios tan dudosos para salvar por lo menos la buena apariencia?

Hay que mencionar dos errores mas que tambien están en relacion con la reduccion de las articulaciones: el primero consiste en hacer figurar en el cómputo métrico, el peso de las vigas transversales y demas piezas accesorias del puente, que no tienen nada que ver con la forma de las vigas principales, y solo sirven para trasmitir las fuerzas exteriores á aquellas; el segundo en aumentar el peso propio de un 3 °/₀ en el puente de vigas rectas, y de un 5 °/₀ en el de vigas poligonales.

Respecto al primero no entraremos en esplicaciones siendo bastante evidente la inexactitud de semejante procedimiento; pero ¿cómo es posible que en un puente sencillo se necesite 7000 kilógramos mas de remaches que en otro complicado, y de mayor número de piezas y ensambladuras? Suponiendo que 5 remaches pesan 1 kilógramo, ¿qué costaría entónces la obra de manos para colocar innecesariamente 35,000 remaches, sin tomar en consideracion su peso, y dónde quedaría la economía que resulta de la modificacion de las vigas?

No podemos dejar de hacer algunas observaciones sobre el modo de determinar los esfuerzos. En todos estos cálculos se nota una repeticion de lo que hemos visto en la eleccion de los tipos, y en la disposicion de las diagonales, es decir la constante intencion de aumentar á toda costa, y por todos los medios, el peso propio de la viga recta, y de disminuir el de la poligonal. Así, por ejemplo, se ha creido suficiente tres ó cuatro aplicaciones de las ecuaciones generales:

$$p\frac{l^2}{8} \text{ y } p\frac{X^2}{2l}$$

para determinar todos los esfuerzos y momentos de una viga recta de 100 metros de abertura, sin ocuparse de los esfuerzos máximos

ni de minímas, haciéndose todo lo mas fuerte posible. La estática gráfica solo se usa para demostrar que las curvas que representan dichas ecuaciones, no son cicloídas, evolventes ó espirales, sinó parábolas, algo que estraña muchos de los constructores antiguos. No valia la pena de separar la viga en varios sistemas simples, á fin de determinar los esfuerzos para cada pieza particularmente, aunque esta operacion es mas fácil para vigas rectas, que para las poligonales, tratando siempre de no disminuir el peso propio verdadero de aquella. Tales son las razones que nos impidieron para hacer un cálculo aproximativo del peso propio verdadero de las vigas rectas como lo hicimos para las poligonales.

En vez de hacer alarde de profundos conocimientos de la teoría de los momentos, por fórmulas cuya composicion es parecida á los demas elementos del estudio comparativo, hubiera sido mejor decir algo sobre la curva aplicada para la cuerda superior de la viga poligonal, pues ella no parece ser, segun nuestras investigaciones, ni parabola, ni arco de círculos, ni tampoco una de las demas curvas conocidas; es de sentir que el autor se calle sobre este punto.

Completamente confuso es el modo de determinar los remaches de las cuerdas horizontales, presenta un hecho muy curioso y interesante para los hombres de ciencia, de que «el incremento del momento de ruptura es igual al esfuerzo máximo sobre los puntos de apoyo».

Vamos ahora á probar lo que hemos dicho anteriormente, que por la inexactitud de las dimensiones que proceden del estudio, en diversas partes importantes de los puentes, no se puede en la práctica hacer aplicacion de sus resultados, sin poner en serio peligro toda la obra.

Citaremos como primer ejemplo el montante vertical V_{10} del puente de viga poligonal, sujetado á una presion de 31,120 kilógramos segun el autor del «estudio comparativo» que afirma que dicho montante trabaja á razon de 500 kilógramos por centímetro cuadrado, lo que parecerá una seguridad suficiente; pero en la realidad no son 31,120 kilógramos la presion que admiten las dimensiones determinadas, sinó:

$$p\overline{V10} = \frac{\pi^2 IE}{7l^2} = 6412 \text{ kilógramos.}$$

Siendo : $I =$ momento de inercia
$E =$ nódulo de elasticidad
$l =$ 600 centímetros

y suponiendo que el puente fuese ejecutado segun las dimensiones

determinadas, y cargado por 5600 kilógramos por metro lineal, el coeficiente de trabajo sería:

$$R = \frac{31120 + 7l^2}{\pi^2 IE} \times 500 = 2430 \text{ kilóg. por centímetro cuadrado.}$$

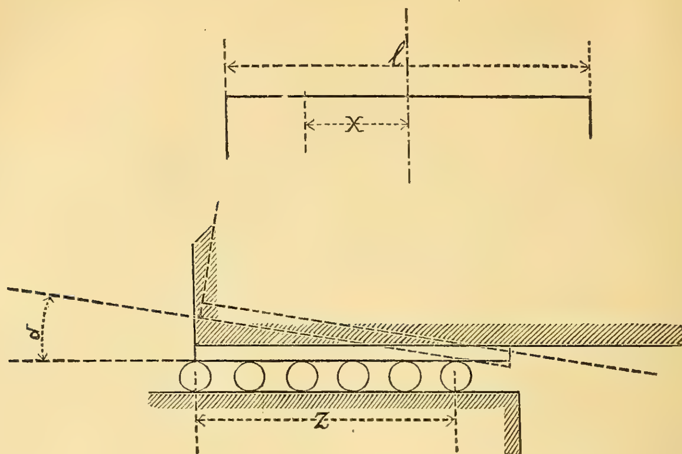
Considerando que el coeficiente de ruptura es 3500, y que el límite de elasticidad es 1500, es fácil formarse la idea de la seguridad de un puente calculado de semejante manera. Las sumas montantes están en las mismas condiciones, mas ó menos, y ninguno de ellos trabaja con el coeficiente adoptado, es decir con 500 kilógramos.

Con mucha escrupulosidad se ha determinado el punto donde puede abandonarse la chapa horizontal en las vigas transversales, detalle insignificante que en la práctica no preocupa al constructor, y mientras tanto en todas las diagonales se ha olvidado de tomar en cuenta la seccion perdida por los agujeros de los remaches, de modo que ninguna de ellas está en las condiciones de seguridad establecidas, y en vez de trabajar con 600 kilógrames por centímetro cuadrado, trabajan con 730, 738, 767, etc., lo que no debe suceder en la práctica, y mucho menos cuando los cálculos tienen un objeto científico.

No podemos recomendar como ejemplo, el modo de calcular los cilindros de apoyo, en el *estudio comparativo*, pues no es la seccion del diámetro la mas espuesta á la ruptura, sinó otra de menos superficie, y por consiguiente de menor resistencia, la que debia tomarse en consideracion. Sobre el modo exacto de determinar el diámetro de un cilindro cargado en un punto de la circunferencia, trataremos en otra ocasion.

Sin embargo nos permitiremos decir que en puentes de 100 metros de abertura, no conviene emplear asientos como el que está indicado en la primera parte del artículo, por la razon que siendo fija la chapa superior, ella no podrá trasmitir la carga uniformemente sobre todos los cilindros, y que cuando todo el puente está cargado solo uno ó dos cilindros estarán en contacto con la chapa, y sujetados á toda la carga, la que podrá causar una ruptura de los cilindros, y tambien del asiento mismo.

Para demostrar que esto ha de suceder determinaremos el ángulo de inclinacion de la chapa superior, y ponemos:



$$\text{tang } \alpha = \frac{dy}{dx},$$

$$d \text{ tang } \alpha = \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\text{M}}{\text{IE}}$$

$$\text{M} = (p + p_1)\left(\frac{l^2}{8} - \frac{x^2}{2}\right)$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{p + p_1}{\text{IE}}\left(\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{l^2}{8} \cdot dx - \int_0^{\frac{l}{2}} \frac{x^2}{2} \cdot dx\right)$$

$$= \frac{(p + p_1)\, l^3}{24 \text{ EI}}$$

$$= \frac{4l\text{R}}{3\alpha\text{E}} =$$

Siendo

$\text{I} =$ momento de inercia;
$p + p_1 =$ carga permanente y sobrecarga;
$\text{R} =$ coeficiente de resistencia del material;
$\alpha =$ altura de la viga recta;
$\text{E} =$ módulo de la elasticidad.

y poniendo por estos sus valores, resulta:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{4 \times 9800 \times 650}{3 \times 900 \times 2000000} = 0{,}00485$$

De modo que si la chapa superior se levanta sobre el cilindro esterior, la altura entre aquella y este será igual á:

$$z \times \text{tang}\,\alpha$$

y haciendo $$z = 0^{m}.90$$

$$z\,\text{tang}\,\alpha = 90 \times 0{,}00485 = 0^{ctm}436$$

lo que exige que la chapa superior sea movible, siendo impracticable la chapa fija.

Concluimos aquí nuestras observaciones, creyendo haber probado que dicho estudio comparativo, bajo el punto de vista científico no tiene ningun valor y que segun los errores espuestos, no seria prudente inferir de él regla alguna para la práctica.

En una de las próximas entregas, daremos un estudio comparativo de los difentes tipos modernos de vigas, en el que demostraremos que la viga recta moderna que no debe confundirse con la viga enrejada, es en todo sentido la mas económica, y que la viga poligonal solo puede aplicarse con ventajas en puentes contínuos de grandes aberturas. No diremos nada respecto á la belleza y elegancia, que segun el artículo, á que se refieren nuestras observaciones, es una de las ventajas de las vigas poligonales, porque es esta, cuestion de gusto.

C. Wickman.

CAJAS DE FIERRO

CONFERENCIA DESEMPEÑADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La construccion de cajas fuertes (*safes, coffret forts*), data de muchos siglos; las primeras fueron construidas en Inglaterra, de roble, con herrajes muy sólidos, y estaban destinadas para guardar los brillantes y las coronas de Escocia; luego fueron reformadas, haciéndolas impermeables, para el uso marino, sirviendo á los capitanes de buque para guardar sus documentos.

Poco á poco la madera fué sustituida por el fierro, construyéndose Cajas de Fierro con arcos fuertes remachados á los costados, y provistos de enormes cerraduras, algunas muy ingeniosas y complicadas, que descargaban tiros ó hachazos sobre los que no conociendo el secreto, tentaran abrirlas.

Luego se esperimentó la necesidad de hacerlas incombustibles, dando esto motivo á estudios muy interesantes. ¿Cómo mantener un cuerpo en medio de una hoguera, por algun tiempo, sin que el fuego penetrara y destruyera el contenido? Este era el problema de los constructores; algunos forraban el esterior con materias refractarias, como amianto, ceniza molida, tierra refractaria, pero no consiguieron un resultado satisfactorio, hasta que uno de los constructores propuso llenar el interior con una materia que al calentarse produjese vapor y que penetrando al interior de la caja la mantuviese á una temperatura baja, y el problema quedó así resuelto. Se hicieron esperimentos interesantes para conocer la temperatura interior; para lo cual se introducia un termómetro, con un estremo abierto, pesándolo préviamente con mucho cuidado, y al sacarlo no demostraba variacion alguna; la temperatura no subia á mas de 90° Réaumur ó algo mas que el punto de ebullicion; temperatura que no perjudica á los documentos ó papeles guardados en el interior. Despues de ensayar varias materias que producian mayor ó menor volúmen de vapor, se adoptó una mezcla, secreta todavia entre los constructores.

Una vez resuelto este problema empezaron los estudios de la seguridad. Los empeños de los constructores fracasaron por la inteli-

gencia de los ladrones, que abrian las cerraduras mas complicadas con la mayor facilidad, hasta que casi al mismo tiempo, se inventaron dos sístemas: Brama por una parte, y Chubb por otra.

El primero adoptado principalmente en las Cajas Alemanas, y el último en las Cajas Inglesas, consideradas las mejores. Estas dos cerraduras resistian á cualquier intento de ganzua y preferian los contraventores al sétimo mandamiento, romper la Caja y no abrir la cerradura.

Durante mucho tiempo los Ingleses conservaron la superioridad por sus buenas cerraduras, buena construccion é incombustibilidad de sus cajas, hasta que un Señor Arnheim, cerrajero aleman, se introdujo en una fábrica Inglesa como simple obrero, y aprendió el secreto, tanto de la materia que usaban para resguardarlas contra incendio como el blindaje, de absoluta necesidad para proteger las cerraduras, porque los ladrones se servian de un instrumento que llamaron trépano, el que sin producir el mínimo ruido cortaba la parte de la puerta que contenia la cerradura, abriendo de este modo la cerradura mas ingeniosa y complicada.

Nuevos estudios, nuevas dificultades.

Se formaron las puertas con chapas de acero templado, y los ladrones pronto presentaron instrumentos para horadarlas; en seguida se prepararon chapas la mitad acero y la mitad fierro, pero fué inútil la reforma, fracasó nuevamente contra la inteligencia de los ladrones, hasta que por último se alcanzó el desideratum tan buscado: entre dos chapas se introducia una materia blanda y templada en parte solamente que permitia al instrumeuto en uso, entrar hasta encontrar un cuerpo duro, suelto, que se calza con la herramienta rompiéndola en seguida. Con esto se puso fin á este defecto.

Bien pronto se sintió la necesidad de construir cuartos de fierro (*strongrooms*) tesoros de medida formidable; algunos de ellos se pueden inundar y otros se sumerjen en el agua, por medio de prensas hidráulicas poderosas, de noche, levantándose por la mañana; pero todos ellos están guardados contra incendio. Existen algunos aqui construidos en Inglaterra, el Banco de la Provincia usa los de Chubb y el Hipotecario los de Millner.

Ultimamente se sentia la necesidad de construir dos tesoros de tamaño colosal, uno para el Banco Hipotecario y otro para el Banco de la Provincia en La Plata y los ingenieros Buschiazzo y Viglione, que dirijian estas obras, despues de un prolijo estudio de los tesoros, propusieron al Exmo. Gobierno de la Provincia mandarlos construir

en el país bajo, su direccion, sirviéndose de los datos y esperimentos europeos.

Los dos Bancos son distintos en sus operaciones, y por consiguiente los tesoros debian ser de diferentes condiciones, hábilmente estudiadas por los ingenieros.

El del Banco Hipotecario destinado á depositar documentos que casi nunca se mueven, debia estar mejor ventilado y si es posible accesible al tesorero; se construyó á nivel del piso conlas siguientes dimensiones : 5 métros de ancho por 5 métros de largo y 5 métros de alto, y para aprovechar todo la altura se proyectó una galeria á los 2^{m}50 de altura con su correspondiente escalera; la parte baja está provista de 80 gabetas cada una con su cerradura especial y ademas hay 105 divisiones. Especial cuidado se ha tomado en la construccion del piso, que es la parte mas débil en los tesoros porque los costados, la puerta y la tapa, pueden estar vijilados dia y noche, mientras que en el piso pueden abrirse galerías y túneles subterráneos, sin que la guardia sienta el mínimo ruido; por consiguiente se formó un hormigon de Portland y arena de Montevideo, intercalado con chapas de fierro de 1^{m}80 de espesor, que á la fecha es una roca artificial imposible de franquear. Arriba de este hormigon descansan 20 rieles que reciben la parte superior del tesoro, compuesto de planchas de 2 centímetros de espesor ; luego vienen otros 20 tirantes de doble T para sostener el piso. El fondo, costados y techo están asegurados contra incendio por medio de una capa de materia incombustible que pesa cerca de 20 toneladas, suficiente espesor para producir vapor por 8 horas haciendo de este modo al tesoro invulnerable por el fuego.

Especial cuidado se ha tenido en la construccion de la única puerta; primeramente se ha tenido en cuenta la seguridad del material, y luego la uniformidad de la arquitectura. La puerta mide 3 métros de alto por 1^{m}80 de ancho; está blindada en toda su estension, segun queda esplicado mas arriba, y lleva tres cerraduras sistema Chubb reformado. Se ha puesto la mayor atencion al construir las cerraduras que son privilegiadas en la República Argentina y consiste el privilegio en la siguiente reforma : en lugar de que la llave obre directamente sobre la combinacion, obra esta sobre una palanca que tiene su apoyo en la cuarta parte de estension, haciendo de este modo la cerradura 4 veces mas delicada que las de Chubb.

En el interior hay otra puerta de ventilacion que permite la entrada del aire, durante el dia, y la ventilacion está establecida por medio de ventiladores de Boile, que obran sobre los caños por la

corriente tanjencial, renovando 500 libras de aire por segundo con un viento fresco.

Algo se ha hecho por el aspecto interior del tesoro. Su piso está forrado de un hule espeso y sus paredes pintadas con colores claros. Es uno de los tesoros mas grandes y mejor combinado que posee la República y seguramente superior á los introducidos del estrangero.

Ahora pasaremos á la descripcion del tesoro del Banco de la Provincia. Su construccion fué tambien dirijida por los ingenieros Buschiazzo y Viglione, teniendo en cuenta el local y los objetos diferentes á guardar, se adoptó una colocacion subterránea. El tesoro del Banco de la Provincia tiene medidas colosales, mas de 9 métros de largo, 6 métros de ancho y 4 métros de alto; en tanto que el tesoro del Banco Hipotecario contiene 125 métros, este mide 216 métros ó sea casi el doble.

Tambien se adoptó en este la galeria del medio con su escalera en el interior; tiene cuatro pequeñas Cajas Fuertes. Al construir el piso se observó la misma construccion del tesoro del Banco Hipotecario, solamente algo mas espeso que aquel; para su mejor vigilancia se ha formado un pasaje en el contorno, que permite rondar de dia y de noche, está construido en toda su parte interior con chapas de $0^{m}02$ de espesor y luego hay una pared de $0^{m}70$ hecha con tierra romana é intercaladas en planchuelas de acero que hacen imposible horadarlas. Estas paredes sirven al mismo tiempo para el depósito de agua, porque el tesoro está protegido contra las coaliciones políticas, surmejiéndolo bajo agua.

Especial cuidado se ha tenido en proteger las puertas y cerraduras intercalando una tira de cauchú que cierre herméticamente, y la segunda por medio de puertas forradas de la misma materia. Se han construido grandes sumideros que contienen el agua de la parte inundada; hay esclusas secretas conocidas solamente de un empleado que puede abrir ó cerrarlas, y para que no entre en el interior del tesoro, se han combinado conductos por separado que no comunican con los esteriores.

Para hacerse una idea de la magnitud del tesoro voy á dar algunos datos del material empleado.

El forro esterior del tesoro construido de chapas de 20^{mm} pesa 90 toneladas, una de las puertas principales pesa 4 toneladas y gira sobre sus bisagras con la mayor facilidad.

En el interior del tesoro se ha empleado 35 toneladas de chapas — tirantes y fierros de ángulo — el hormigon del fondo pesa mas de

200 toneladas y las chapas de acero empleadas en las paredes pesan 12 toneladas; es el tesoro mas grande y mejor protegido que existe en la América del Sud, y el resultado de una nueva industria en el país que no ha pedido proteccion ni subvencion alguna al gobierno; nada ha pedido, solamente la confianza que han tenido los ingenieros Buschiazzo y Viglione fué coronada por el mejor éxito que se puede esperar.

Desgraciadamente vemos todavia al Gobierno Nacional y Provincial pedir cajas al estrangero, cuando las hechas en el país pueden competir con las mejores que nos vienen de Europa.

Señores: imitemos á los Yankees, cuando se libraron de sus usureros: hacian en un principio esfuerzos supremos por conseguir su independencia industrial; pero consiguieron, no solamente su independencia, sinó que hoy hacen una guerra cruel con sus manufacturas á los Europeos, convirtiendo sus productos naturales en manufacturas, que por su baratura compiten con cualesquiera de otras naciones.

No hay duda que nuestra industria naciente progresa á pesar de los esfuerzos que hace el estrangero por oprimirnos; pues hace pocos años que hasta el pan que comiamos se introducia del estrangero, hoy gracias á nuestros esfuerzos y de los que emigran, podemos esportar trigo, producto agrícola que tiene un grado mas que los productos rurales; paulatinamente podemos sostenernos, en lugar de hacer grandes empréstitos en el estrangero para mandar otra vez el oro en seguida y permitir ruinosas especulaciones. Aqui podemos con un poco de abnegacion sostenernos con nuestros propios elementos, ¿para qué tener calzado y vestidos de Paris; para qué comer conservas inglesas, para qué comer queso de Suiza, cuando no hay país del mundo con mas ganado vacuno que el nuestro?

Imitemos á los Yankees. Trabajemos como ellos y con voluntad y paciencia conseguiremos nuestra independencia industrial, único medio de pagar nuestras deudas y salvar á nuestro pais de una ruina segura.

Felipe Schwarz.

Lista de las Sociedades é Instituciones con que estamos en relacion por medio del cange con los «Anales»

República Argentina. — *Buenos Aires:* Centro Industrial; Círculo Médico Argentino; Club Industrial; Departamento Nacional de Agricultura; Departamento Nacional de Higiene; Instituto Geográfico Argentino; Sociedad Geográfica Argentina; Sociedad Nacional de Farmacia; Sociedad Rural Argentina. — *Córdoba:* Academia Nacional de Ciencias; Centro Industrial; Observatorio Nacional Argentino.

Brasil. — *Rio Janeiro:* Museu Nacional; Observatorio Imperial.

República de Chile. — *Santiago:* Sociedad Médica.

República Oriental del Uruguay. *Montevideo:* Asociacion Rural del Uruguay; Ateneo del Uruguay.

República de Venezuela. — *Caracas:* Sociedad Médica,

Estados Unidos. — *Boston* (Mass.): Boston Society of Natural History. — *Cambridge* (Mass.) : Museum of Comparative Zoology. — *Cincinnati* (Ohio) : Mechanic's Institute. — *Davenport* (Yowa): Davenport Academy of Natural Sciences. — *Filadelfia*: Engineer's Club of Philadelphia; Academy of Natural Sciences of Philadelphia. — *Nueva York :* American Society of Civil Engineers; Poughkeepsie Society of Natural Science ; Master Car-Bilders Association. — *Nueva Haven:* Connecticut Academy of Arts and Sciences. — *Pittsburg :* Engineer's Society of Western Pensylvania. — *San Luis* (Mass.): Academy of Science. — *Salem* (Mass.): American Association for the advancement of Science; Essex-Institute. — *Washington:* Smithsonian Institution.

República de Méjico. — *Méjico:* Asociacion Médica «Pedro Escobedo»; Instituto Homeopático Mexicano; Ministerio de Fomento de la República Mejicana. — *Tacubaya* : Observatorio Astronómico Nacional.

Alemania. — *Berlin*: Gesellschaft für Erdkunde; Gesellschaft Naturforschender Freunde — *Bona:* Naturhistorischer Verein für die Rheinlande. — *Bremen* : Geographischen Gesellschaft in Bremen ; Naturwissenschaftlicher Verein. — *Brunswick*: Verein für Naturwissenschaften. — *Dresde* : Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis». — *Gotingen:* K. Gesellschaft der Wissenschaften an der Georg-August-Universität. — *Halle* : Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher. — *Konigsberg:* Physicalisch-ökonomische Societät. — *Leipzick:* Naturforschende Gesellschaft.

Austria. — *Brünn:* Naturforschender Verein. — *Viena:* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Bélgica. — *Bruselas:* Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; Société Entomologique; Société Malacologique.

España. — *Barcelona:* Ateneo Barcelonés. — *Madrid:* Sociedad Geográfica de Madrid; Sociedad de Historia Natural.

Francia. — *Amiens:* Société Linnéenne du Nord de la France. — *Angers:* Société d'études scientifiques d'Angers. — *Beziers*: Société des Sciences Naturelles. — *Burdeos:* Société de Géographie Commerciale. — *Cherburgo:* Société des Sciences Naturelles. — *Leon:* Société d'études scientifiques. — *Paris:* Société de Géographie de Paris.

Holanda. — *Amsterdam :* Académie Royale des Sciences. — *Leide:* Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Inglaterra. — *Lóndres:* Geological Society; Institution of Civil Engineers; Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.

Italia. — *Génova:* Museo Civico di Storia Naturale; Società di Letture e Conversazioni Scientifiche. — *Módena:* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. — *Nápoles:* Reale instituto d'incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Technologiche. — *Palermo:* Collegio degli Ingegneri ed Architetti. — *Pisa:* Società Toscana di Scienze Naturali. — *Roma:* R Accademia dei Lincei; Comissione speciale d'igiene del Municipio di Roma ; R. Comitaio Geologico d'Italia ; Società Geografica Italiana. — *Turin:* R. Accademia delle Scienze ; Osservatorio della R. Università di Torino. — *Verona:* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

Rusia. — *Helsingfors:* Societas pro Fauna et Flora Fennica. — *Moscou:* Société Impériale des Naturalistes. — *Petersburgo:* Société Impériale de Géographie; Société Physico-Chimique; Physicalisches Central Observatorium. — *Riga:* Naturforscher-Verein.

Suiza. — *Berna:* Société Helvétique de Sciences Naturelles

LISTA DE LOS SOCIOS ACTIVOS

Arata, Pedro N.
Aguirre, Eduardo.
Agote, Cárlos.
Arigós, Máximo.
Amoretti, Félix.
Arnaldi, Juan B.
Aberg, Enrique.
Ayerza, Rómulo.
Alsina, Augusto.
Agrelo, Emilio C.
Alegre, Leonidas S.
Aldao, Cárlos.
Albert, Francisco.
Andrieux, Julio.
Anasagasti, Federico.
Araujo, Gregorio L.
Bustamante, José Luis.
Benoit, Pedro.
Brian, Santiago.
Burgos, Juan Martin.
Buschiasso, Juan A.
Balbin, Valentin.
Berg, Cárlos.
Barra, Cárlos de la.
Barabino, Santiago E.
Belgrano, Joaquin M.
Becker, Eduardo.
Berretta, Sebastian.
Bunge, Cárlos.
Beuf, Francisco.
Blomberg, Pedro.
Blanco, Ramon C.
Bollo, Francisco.
Binden, Guillermo.
Bacciarini, Euranio.
Benavidez, Félix.
Babuglia, Antonio.
Casaffousth, Cárlos.
Coronell, J. M.
Colombres, Justo.
Carvalho, Antonio J.
Coghlan, Juan.
Casal Carranza, Roque.
Clérici, E. E.
Castilla, Eduardo.
Cooper, Jorje.
Chaves, Juan Adrian.
Cadrès, Jorge.
Carreras (José M. de las)
Coni, Pedro.
Cagnoni, Juan M.
Chapeaurouge, Cárlos.
Cagnoni, A. N.
Cascallar, Joaquin.
Casal Carranza, Alberto.
Castex, Eduardo.
Cagnoni, José M.
Cordero, Francisco.
Castro Uballes, E.
Cano, Roberto.
Castro, Ramon B.
Cajaravilla, Feliciano.
Candiani, Emilio.
Courtois, U.
Castellanos, Cárlos T.
Carmona, Enrique.
Costa, Bartolomé.
Candiote, Marcial R.
Correas, Alberto.
Cremona, Andrés V.
Cuenca, Felipe.
Corti, José S.
Campo, Cristóbal del.
Castro, Vicente.

Chanourdie, Enrique.
Cossu, César.
Coquet, Juan.
Courcy Bower, Artº de
Chacon, Eusebio.
Castilla, Héctor.
Chueca, Tomás.
Dillon, Juan.
Dillon Justo R.
Dawney, Cárlos.
Duffy, Ricardo.
Dellepiani, Juan.
Dominguez, Enrique
Dillon, Alejandro.
Duncan, Cárlos D.
Diaz, Adriano.
Dodero, Tomás.
Doncel, Juan A.
Dillon, Alberto.
Diaz, Ernesto.
Dubourcq, Herman.
Ezquer, Octavio A.
Escobar, Justo V.
Ezcurra, Pedro
Echagüe, Cárlos.
Escalada, Ambrosio P.
Esquivel, Luis.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Martin.
Espinosa, Adriano N.
Estrella, Guillermo.
Echeverry, Angel.
Elordi, Juan.
Fader, Cárlos.
Florent, A.
Fernandez, Pastor.
Frogone, José J.
Fernandez Blanco, C.
Forgues, Eduardo.
Fuente, Juan de la.
Fernandez, Honorato,
Fierro, Eduardo.
Guerrico, José P. de.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molino, Fedº.
Glade, Cárlos.
Godoy, E. B.
Gainza, Alberto de.
Gutierrez, José Maria.
Galeano, Petronilo.
Girado, Ceferino A.
Günther, Guillermo.
Garcia de la Mata, P.
Garcia, Francisco J.
Gramondo, Ernesto.
Gonzalez, Daniel M.
Gorostiaga, Pablo P.
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Gonzalez, Agustin.
Garcia Fernandez, José
Garcia, Estéban C.
Gonzalez, Arturo.
Gilardan, Luis.
Gentilini, Pascual.
Holmberg, E. L.
Herrera Vegas, Rafael.
Huidobro, Luis.
Huergo, Alfredo.
Huergo, Luis A.
Iturrios, Sebastian.
Iturbe, Miguel.
Iniesta, Pedro de

Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jardin, Begnino A.
Kyle, Juan J. J.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Krause, Domingo.
Krause, Faustino.
Languasco, Domingo.
Landois, Emilio.
Lopez, Virjilio.
Lavalle, Francisco.
Lagos, José M.
Leslie, Arnot.
Lanús, Cárlos.
Leon, Rafael.
Lynch, Justiniano.
Lynch, Enrique.
Langdon, Juan A.
Lazo, Anselmo.
Lopez Saubidet, P.
Lizarralde, Ramon.
Luro, Rufino.
Lejeune, Emilio
Lima, Daniel V.
Lopez de Fonseca, F.
Lacabanne, Eduardo L.
Leconte, Ricardo.
Mañé, Marcos.
Moreno, Francisco P.
Muñiz, José M.
Murphy, Fernando J.
Moores, Guillermo.
Machado, Angel.
Murzi, Eduardo.
Maschwitz, Cárlos.
Molinari, Pedro.
Massini, Cárlos.
Marengo, Pablo.
Mon, Josué R.
Madrid, Enrique de
Molino Torres, A.
Morales, Cárlos Maria.
Mendoza, Juan A.
Moyano, Cárlos M.
Martini, A. Juan.
Medina y Santorio, B.
Mezquita, Salvador.
Molina Salas, Cárlos.
Novaro, Bartolomé.
Nuñez, Grisaldo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Domingo.
Navarro, Eulogio.
Ocampo, Manuel S.
Olivera, Cárlos C.
Otamendi, Rómulo.
Oliva, Clodomiro.
Ortiz, Fernando.
Oyuela, Wenceslao.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Ordoñez, Proto.
Pando, Pedro J.
Peña, Enrique.
Pirovano, Juan.
Pico, Pedro.
Polto, Pablo Alfredo.
Puiggari, M.
Parodi, Domingo.
Pardo, Dionisio.
Pascalli, Justo.
Pirovano, Ignacio.
Pawlowsky, Aaron.

Puiggari, Pio.
Peltzer, Roberto.
Philip, Adrian.
Perez Mendoza, A.
Piana, Juan.
Quiroga, Atanasio.
Quadri, Juan C.
Quintana, Mariano.
Quesnel, Pascual.
Rosetti, Emilio.
Rivera, Juan B.
Rojas, Félix.
Riglos, Martiniano.
Ramirez, Fernando F.
Romero, Julian.
Rapelli, Luis.
Rojas, Estéban C.
Romero, Cárlos L.
Ramos Mejia, Juan J.
Raffo, Juan.
Ramos Mejia, Idelfºº P.
Ramirez, Juan M.
Silva, Angel.
Stegman, Cárlos.
Sienra y Carranza, L.
Sanchez, Matias.
Spegazzini, Cárlos
Sarhy, Juan F.
Schneidewind, Alberto
Shaw, Arturo E.
Simpson, Federico.
Silveira, Luis.
Saralegui, Luis.
Serna, Gerónimo de la
Simonazzi, Guillermo.
Saguier, Pedro.
Sal, Benjamin.
Salas, Julio S.
Salas, Estanislao.
Salas, Saturnino L.
Schierani, Eliseo.
Seurot, Alfredo.
Schunk, Sigisfredo.
Seguí, Francisco.
Schwartz, Mauricio.
Schwartz, Felipe.
Soto, José María.
Sarnudia, Eugenio.
Stegmann, Adolfo E.
Salvá, J. M.
Trant, Lorenzo B.
Tessi, Sebastian T.
Tressen, José A.
Taurel, Luis.
Tapia, Bartolomé.
Tedin, Virgilio.
Tamburini, Francisco.
Tapia, Pastor.
Unanue, Ignacio.
Urraco, Teodoro G.
Valle, Pastor del.
Valerga, Oronte A.
Villanueva, Guillermo.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vazquez de la Morena M.
Videla, Baldomero.
White, Guillermo.
Wheeler, Guillermo.
Wanters, Enrique.
Wyckman, Cárlos.
Zeballos, Estanislao S.
Zambrano, Pedro.
Zavalia, Salustiano.

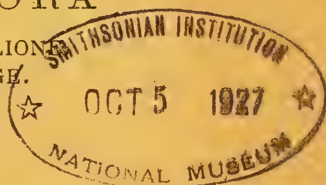
HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould. — Dr. German Burmeister. — Dr. R. A. Philippi. — Dr. Guill. Rawson.

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant.... San Luis.
Pellegrino Strobel........ Parma (Italia).
Luis Jorge Fontana....... Villa Formosa.
Ladislao Netto........... Rio Janeiro.
Manuel Paterno.......... Palermo (Italia).
Luis Brackebusch........ Cordoba.
Walter F. Reid........... Lóndres.
Cárlos Barbier........... Paris.
Rodolfo Arteaga.......... Montevideo.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



FEBRERO DE 1886. — ENTREGA II. — TOMO XXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, RIVADAVIA, 361, Y EN LAS PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad...........	$ m/n	0.85
Un semestre.	»	5.53
Un año................................	»	8.30
Por mes, fuera de la Ciudad.	»	1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Asamblea en su sesion del 11 de Setiembre

RESUELVE:

Art. 1°. — Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una.

Art. 2°. — Autorízase al Señor Presidente para que con el producido de estas acciones, obtenga en compra un terreno ubicado en una situacion conveniente dentro del municipio.

Art. 3°. — La Junta Directiva llamará á concurso para la confeccion de memorias descriptivas, planos y presupuestos relativos á la construccion de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4°. — Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitacion la construccion del edificio, aceptando aquellas de las propuestas, que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5°. — Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construccion del Banco Hipotecario.

Art. 6°. — Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraida con el Banco.

Art. 7°. — La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que debe destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

Art. 8°. — Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y Provincias para llevar á cabo la realizacion de esta idea.

CONSTRUCCION DE ESCUELAS PRIMARIAS

La escuela primaria elemental comprende:

Condiciones Generales

1° El terreno destinado para escuela debe ser seco y despejado, con una vecindad adecuada, de acceso fácil, retirado de los establecimientos bulliciosos, malsanos ó peligrosos.

2° La superficie de terreno será estimada en proporcion de 6 metros cuadrados por alumno, como mínimun.

3° La disposicion del edificio será determinada segun el clima de la comarca, teniendo cuenta de las condiciones higiénicas, la posicion, forma y dimensiones de emplazamiento, aberturas libres y sobre todo la distancia de los edificios linderos, con patios espaciosos, entradas cómodas, corredores alegres, un aspecto sério y todas sus localidades provistas de abundante luz y aire; siempre que la escuela se encuentre aislada, se construirán veredas al rededor y se empedrará el acceso á la misma.

Si el edificio tuviera que construirse sobre una calle muy transitada, el patio de recreo ó de Gimnasia debe separarlo de ella.

4° Para la higiene es indiferente si la habitacion del preceptor se dispone en la escuela; solo motivos de construccion, pedagógicos y pecuniarios decidirán este punto.

5° Las comunidades que necesitan mas de dos clases de enseñanza, harán bien de construir una habitacion separada para el maestro, mientras que en aquellas localidades donde se requiere solo una ó dos clases, lo que sucederá en la mayor parte de la Campaña, conviene combinar esta habitacion con la escuela, la que deberá constar por lo menos de un cuarto de recibo, un dormitorio, un comedor y cocina, con su correspondiente patio y demas servidumbres.

6° Los edificios de mampostería con buenos materiales, son los mas convenientes para escuelas, debiendo aislarse los muros en elevacion de los cimientos por medio de una capa de asfalto artificial,

de brea ó de cemento romano, elevado sobre el terreno natural y debajo del primer piso. Todos los muros deberán ser dotados de tubos de ventilacion.

7° En los techos se dará preferencia á los de pizarra y de teja escluyendo los de metal.

8° El efecto estético de la arquitectura del edificio, no deja de ser una impresion favorable á la juventud, es difícil decir qué estilo se presta mas para este fin, pero lo que siempre se debe buscar es buen gusto y armonía, pudiendo el arquitecto combinar un conjunto agradable.

9° La disposicion de las clases á un solo lado de los corredores, que tengan numerosas y grandes ventanas al otro lado, es la preferente, pues la misma facilita la ventilacion.

Siempre que sea posible se dispondrá la clase de modo que su eje longitudinal esté situado de Este á Oeste.

10° El espesor de los muros no podrá en ningun caso ser menor de 0,30^{m}.

11° El piso de las salas será dispuesto por lo menos á una altura de 0^{m}60 arriba del nivel de los patios interiores.

Las pendientes del terreno que rodean el edificio serán arregladas de modo que las aguas se alejen de este.

12° Todas las salas de enseñanza se dispondrán en el piso bajo, y solo podrá situarse la de dibujo un alto, al que se destina á oficinas y habitaciones de los preceptores.

13° En todo grupo escolar los edificios destinados á las diversas escuelas serán independientes y tendrán entradas distintas.

14° El efectivo de un grupo no podrá esceder de 300 niños y 300 niñas.

Portero

15° El alojamiento del portero comprenderá por lo menos una pieza, un dormitorio y cocina, situados al lado de la pieza de visita ó espera de los padres ó tutores.

Vestuarios, comedores, escaleras

16° Cada sala de escuela tendrá un vestuario provisto con perchas y acomodo para los sombreros, gorros, balijas, paraguas, etc.

17° Cada clase tendrá su entrada independiente.

18° El ancho mínimo del corredor ó galería de servicío de cada clase será de 1m50, debiendo tener luz y ventilacion directa.

19° Las clases de dibujo y oficinas instaladas en el piso alto podrán ser servidas por escaleras á tramos rectos; escluyendo completamente las de caracol.

Los tramos tendrán de trece á diez y seis escalones, separados por un descanso.

Las escaleras tendrán como mínimo 1m50 de ancho, y los escalones de 0m28 á 0m30 de profundidad y una alzada de 0m15 como máximo.

En la parte libre se dispondrá una barandilla sólida con pocas aberturas, pudiendo los montantes estar separadas de 0m13 de eje á eje y el pasamano construido de manera que no sirva de resbaladero para los niños. Un segundo pasamano se dispondrá á lo largo de los muros.

Salas de enseñanza

20° El número máximo de asientos por clase será de 48.

21° Las clases serán de forma rectangular. La superficie calculada á razon de 1m20 á 1m40 por alumno.

La altura desde el piso al cielo-raso en ningun caso podrá ser menor de cuatro.

La longitud de las salas no debe ser mayor de doce metros, esceptuando las de dibujo, y su ancho depende de la altura de las ventanas.

22° Las dimensiones de las ventanas no pueden fijarse de un modo preciso; en general, puede calcularse que la superficie vidriera debe importar de una sesta á una cuarta parte del piso de la clase.

Las ventanas deben distribuirse en toda la pared en distancias uniformes, quedando excluido la disposicion de ventanas en grupo, aunque se tenga que sacrificar algo la simetría exterior del edificio.

Las ventanas serán rectangulares ó ligeramente peraltadas.

La distancia entre la parte alta de la ventana y el cielo-raso no excederá de cuarenta centímetros.

El umbral de las ventanas debe estar á un metro sobre el piso y las mochetas interiores deben construirse á bisel para facilitar la entrada de la luz.

23° La ventilacion se establecerá en el muro opuesto al en que se construyen las ventanas.

24° No se admitirá abertura para luz en los muros frente á la ta-

rima del preceptor ni frente á los alumnos. Queda prohibido la luz zenital.

Se preferirá que la luz penetre á las clases por el lado Sur.

25° Las ventanas serán construidas de modo que puedan abrirse fácilmente y se mantengan abiertas en partes diferentes de su altura por medio de un mecanismo sencillo.

Los vídrios de las ventanas deben ser claros y bien trasparentes, no pudiendo emplearse los empañados ó verdes.

Siempre que sea necesario impedir que los alumnos miren hácia afuera, por no estar el umbral á la altura conveniente, se pintarán los vidrios de la parte inferior de las ventanas con albayalde, en caso no se obtengan vídrios sin pulimento.

Las ventanas deben tener escupideras, para impedir que entre el agua al interior del edificio, durante las fuertes lluvias.

26° El revoque de las paredes de las clases, no debe ser áspero, sinó liso y llano, sin molduras, ni ángulos vivos, para impedir que se pegue el polvo y facilitar la pronta y eficaz limpieza de los mismos. Su blanqueo debe ser de un color claro, gris azulado ó verdoso libre de veneno.

No se admitirá pintura con dibujos de colores variados, para no excitar la vista.

Conviene revestir los muros con un zócalo de madera de 1^m de altura, pintado al óleo con los colores ya indicados.

27° El cielo razo, puede ser de madera, revocado ó construido en yeso, no debiendo admitirse los de lienzo.

En la pintura del cielorazo debe emplearse un color claro, siendo indiferente que sea completamente blanco, se indicará con una flecha la direccion norte-sur.

Por motivos acústicos deben evitarse los techos abovedados, las vigas gruesas y sobresalientes, como sosten del cielorazo.

Los ángulos en que se encuentran los muros entre sí y con el cielorazo serán redondeados segun rádio de 20 centímetros.

28° El piso de una sala de escuela deberá tener una inclinacion de de $\frac{1}{100}$ hácia la tribuna del preceptor.

En los pisos de las salas de escuela debe emplearse con preferencia la madera, es decir listones machihembrados con un ancho máximo de diez centímetros. Las ventajas que ofrece para este uso la madera dura no excluye el empleo del pino ni otras maderas blandas. Estos pisos deben pintarse de vez en cuando con aceite caliente de linaza, para facilitar su lavado sin dejar humedad sobre el mismo ó en el

aire é impedir á la vez el polvo tan pernicioso para los pulmones de los niños.

Los zaguanes y corredores de mayor uso requieren para piso, un material bastante resistente; debiendo preferirse para este objeto la buena piedra de vereda ó el hormigon.

29° Las puertas de las clases serán de una sola hoja y tendrán noventa centímetros de ancho, se colocarán si posible es en la pared opuesta á las ventanas, entre la primera hilera de bancos y la cátedra.

Si para facilitar la ventilacion se necesitase ademas otras puertas, deberá colocarse estas en la misma pared en el otro estremo de la pieza.

30° Se instalará en cada sala un calorífero provisto con un depósito de agua con superficie de evaporacion.

El calorífero será guarnecido con una doble cubierta metálica ó de tierra cocida, prefiriéndose el ideado por el Dr. Meidinger.

El caño de ventilacion no puede en ningun caso pasar sobre la cabeza de los discípulos.

Los discípulos no deberán ser colocados á una distancia del calorífero menor de un metro veinte y cinco centímetros.

No se permitirá el uso de calorífero de fundicion con fuego directo.

Para medir la temperatura debe haber en cada clase un termómetro colgado á la altura de $1^{m}20$ á $1^{m}50$ sobre el piso, en un sitio que esprese la temperatura media que no debe bajar en ese punto durante las horas de enseñanza de 16° centigrados.

31° Durante la buena estacion ó miéntras que no funcione el calorífero, se deben adoptar otras medidas á fin de ventilar las clases.

Para renovar el aire sirven en primer lugar las ventanas y puertas; pero como las condiciones atmosféricas impiden muchas veces tenerlas abiertas, es necesario arreglar los vidrios superiores de las ventanas de tal manera que sean movibles y se pueda obtener por medio de las mismas una corriente de aire mas ó menos activa ó colocar en su lugar una persiana de cristal.

Enfrente de estos vídrios movibles, se deben dejar sobre las puertas ó en la pared, segun sea necesario, una ó mas aberturas cubiertas por medio de mariposas ó de celozias, debiendo colocarse las primeros sobre los marcos de las puertas.

Sala de dibujo, etc.

32° En las escuelas de cuatro ó mas clases debe disponerse de una sala para el dibujo, cuya superficie será calculada á razon de un me—

tro y medio por alumno y tendrá anexa una pieza para depósito de modelos y útiles.

33° Las escuelas de alguna importancia deben tener ademas de las salas para la enseñanza, dependencias para la Biblioteca, gabinete de física é historia natural, etc., y una pieza para las reuniones de los maestros.

Gimnasia

34° Para recreo de los niños durante el mal tiempo, conviene hacer galpones adecuados, que puedan servir para el gimnasio, con suficiente luz y ventilacion, que tengan una superficie mínima de un metro veinte por alumno, siendo la altura del cieloraso al piso de cuatro metros.

Podrá instalarse labatorios así como mesas fijas para el lunch de los niños.

Patio de recreo y jardin

35° La superficie del patio deberá calcularse en 4 metros cuadrados por alumno y en ningun caso será menor de 3 metros cuadrados.

36° El piso del patio puede forrarse con una capa de arena gruesa, debe estar bien aplanado para facilitar su pronto desagüe.

Los pasages y las veredas serán cubiertas con asfalto, hormigon ó enlozado, no debiendo sobresalir del nivel del suelo.

Las aguas pluviales no cruzarán los patios á cielo abierto.

37° En el patio de recreo convendrá se disponga un pequeño jardin, se planten árboles alrededor del patio y coloquen algunos bancos y una fuente con juegos de agua.

38° Toda escuela debe estar provista abundantemente de agua potable y de vasos para beber. Siempre que no se pueda disponer de aguas corrientes ó de vertientes por cañerías, es necesario se construya un algibe.

Es conveniente disponer en cada corredor un receptáculo con su correspondiente desagüe en comunicacion con la cañería general del edificio.

Letrinas, orinales

39° La construccion de las letrinas requiere un cuidado especial; deben tener buena luz y ventilacion.

Toda escuela debe disponer de dos letrinas por clase para los niños y de tres por clase en la de niñas.

Para el uso reservado de los maestros debe construirse igualmente letrinas.

40° Las letrinas serán dispuestas en el patio en una situacion que permita su vigilancia y de tal modo que los vientos reinantes no vuelvan al edificio las miasmas que se desprenden.

Las letrinas deben tener á lo menos 0m70 de ancho por 1m10 de largo y estar separadas por tabiques altos que impidan la comunicacion entre sí. La altura de los asientos puede variar entre 0m30 y 0m45 segun la edad de los niños que los usen.

Las puertas se abrirán hácia afuera y estarán provistas con tampones de cautchouc, serán elevadas de 0m30 del piso y tendrán 1m10 de altura.

El orificio de forma oblonga, tendrá 0m20 por 0m14 y distará 0m10 de adelante.

Estarán provistas de inodoros con un aparato obturador.

Tanto el asiento como el piso tendrán una inclinacion hácia el orificio.

Los pisos de las letrinas y orinales serán de hormigon ó de cemento.

41° Las escuelas de niños estarán provistas de orinales en igual número al de letrinas, las divisiones tendrán 0m35 de profundidad, con 1m30 de altura y 0m40 de ancho, con un servicio de agua para la limpieza.

42° Las paredes y el suelo serán construidas con materiales impermeables ó revestidas con enlozado ó baldozas, no se admitirán ángulos que no estén redondeados. El orificio hácia el cual se debe dar salida, al agua del lavado de los pisos se dispondrá de modo que esta vaya á caer al inodoro arriba del aparato obturador.

43° La pintura de las puertas debe ser de un color oscuro, pero exento de plomo.

Las ventanas de las letrinas deben estar provistas si posible es, con vidrios sin pulimento.

44° En tanto no haya una reglamentacion especial para el servicio de cloacas, los pozos de las letrinas y orinales deben ser escavados hasta el agua.

Habitaciones

45° Las habitaciones del maestro director se compondrán de una sala, comedor, dos ó tres aposentos, cocina y demás oficinas necesarias para el servicio.

Serán situadas en la parte alta del edificio con acceso fácil á la escuela.

46° No habrá comunicacion directa entre las clases y la habitacion del maestro.

47° Las habitaciones para los profesores adjuntos consistirán de una sala y un aposento.

GUILLERMO WHITE. — JUAN M. BURGOS.

Aprobado por la Asambiea en su sesion del 1° de Marzo y publíquese en los Anales.

LUIS A. VIGLIONE,
Presidente.

Cárlos Bunge,
Secretario.

Vista superior de la plataforma.

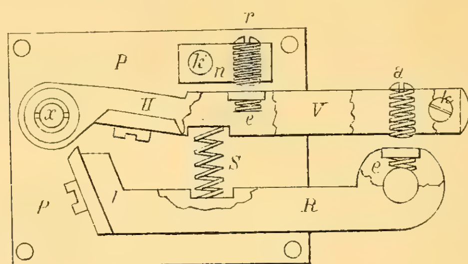
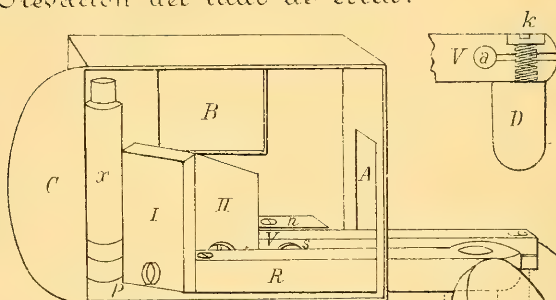


Fig. 2.

Elevacion del lado de atras.



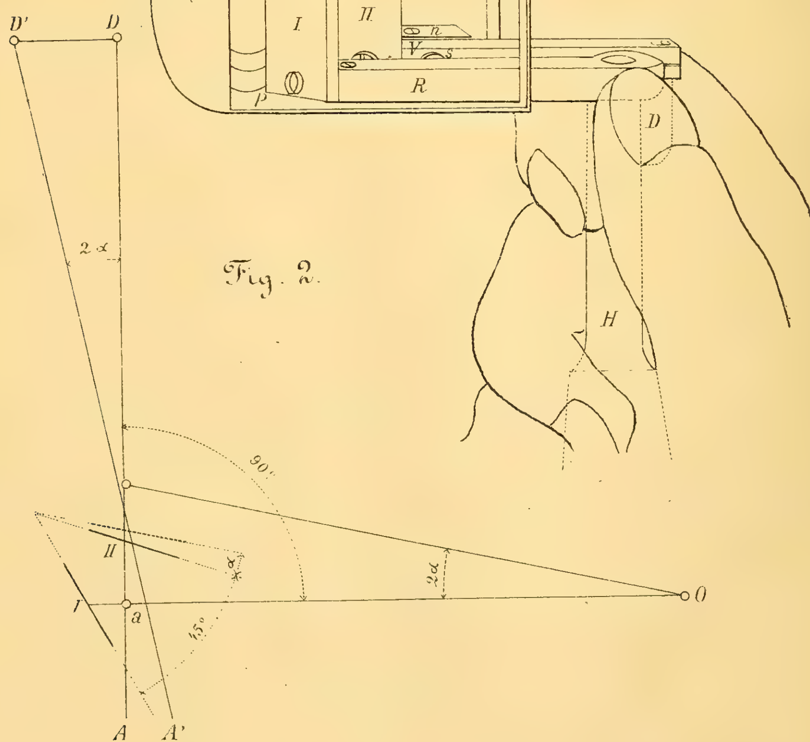


Fig. 2.

Fig. 1.

EL DISTANCIÓMETRO

Tal es el nombre, dado por su inventor, Sr. Roksandic, á un pequeño instrumento que presta los mayores servicios en el ejército austriaco, en el que tanto los oficiales de infantería como los de artillería lo emplean en la apreciacion aproximada de distancias. El dibujo adjunto (Fig. 2), representa el instrumento en su tamaño natural, su costo és relativamente insignificante y su empleo tan sencillo, que parece hecho para nuestro pais, dónde se le puede utilizar en estudios de reconocimientos, levantamientos y mensuras en jeneral; razones por las cuales me ha parecido conveniente traducir del aleman los apuntes siguientes:

I. — DESCRIPCION DEL DISTANCIÓMETRO

Teoria

Sean I y II (Fig. 1), dos espejos planos, inclinado el uno sobre el otro, de manera que formen entre sí un ángulo de 45 grados. Un rayo luminoso que partiendo del punto O cae en el espejo I, se refleja siguiendo la direccion I-II, en el espejo II y de aquí en la direccion II-A, en él ojo del observador. El ángulo que forma el rayo reflejado II-A con el primitivo, cuya direccion es O-I, ès doble del que forman entre sí los dos espejos y por consiguiente, en este caso, de 90 grados.

Si al ángulo que forman entre sí los espejos, añadimos otro ángulo α, el que formarán el nuevo rayo reflejado y el primitivo, cuya direccion es O-I, será $2(45° + \alpha) = 90° + 2\alpha$ y se reflejará, por tanto dicho nuevo rayo, en la direccion A′D′, formando con el otro A-II ó A-D el ángulo 2α.

Ahora, para colocar el rayo reflejado A′D′ en la direccion primitiva y conservando el ángulo de $(45° + \alpha)$, será necesario mover el instrumento hácia D, hasta que el rayo incidente forme con el AD un

ángulo de $90° + 2\alpha$. Esto se logrará transportando en C, el vértice a del ángulo que forman los espejos, si se dá por sentado que el ángulo a OC es igual á 2α.

Empero, aquí tenemos un triángulo rectángulo a CO, en el que, ademas del ángulo agudo 2α, es conocido tambien el cateto pequeño a C (la base); se deduce pues fácilmente el valor del segundo cateto a O, ó sea la distancia al punto O.

En el Distanciómetro de Roksandic, siendo el ángulo α igual á 34.4 minutos, la distancia a O es 50 veces mayor que la base a C.

Construccion

Las partes esenciales del instrumento están situadas en un mismo plan horizontal y son: una plataforma P (Fig. 2) de bronce, fija, y una caja G tambien de bronce que encierra el todo.

Dos espejos semejantes I y II de acero, están asegurados por medio de tornillos, cada uno en un brazo.

Brazo de atrás. — El brazo de atrás R está unido á la plataforma formando una sola pieza; lleva en la estremidad que atraviesa la pared derecha de la caja, una tuerca para el tornillo de una manija H, y sobre el lado anterior una segunda tuerca, en la que se encuentra un tornillo de tope e de acero.

Brazo de adelante. — Igualmente de bronce, el brazo de adelante V es móvil al rededor de un eje de acero x, perpendicularmente colocado sobre la plataforma, y asegurado en ella por medio de una matriz de bronce.

En la otra estremidad libre de este mismo brazo se encuentra, en la parte inferior un apretador D y encima un tornillo de embate a que puede ser asegurado en cualquier posicion, merced á un boton K situado á su lado.

Resorte. — Los dos brazos están separados por un resorte de bronce s, fijo en sus estremidades en las partes correspondientes de los brazos.

Plataforma. — Sobre la plataforma se encuentra una planchita pulida n, que sirve de sostén á un tornillo rectificador r, de acero; este último se fija en sus diferentes posiciones, por medio de un boton K, que está atornillado por abajo.

Finalmente, hay en el brazo de adelante, sobre aquella parte que se encuentra enfrente del tornillo rectificador, un tope *e* de acero, fijo.

Caja.—La caja *b*, que sirve de órgano de proteccion á los espejos y para impedir la abundante entrada de rayos luminosos, está asegurada sobre la plataforma por medio de cuatro tornillos. Tiene en el costado derecho una abertura A, por donde entran los rayos luminosos que emanan de los objetos situados hácia aquel lado, y que caen sobre el espejo I; despues en la pared anterior, hácia arriba, otra abertura B que permite observar el terreno, y debajo un agujero para la cabeza del tornillo rectificador. La parte posterior de la caja está completamente cerrada.

En la arista de atrás, del lado de la pared izquierda, se encuentra una chapa en forma de semi-círculo C, sobre la cual se apoya el hueso propio de la nariz, al emplear el Distanciómetro.

Manija.—La manija H, de madera, está reforzada en la estremidad superior por medio de una virola que remata en un tornillo.

Estuche.—Para cada Distanciómetro se necesita un estuche de madera, esteriormente recubierto de piel sobada.

Modo de funcionar

El brazo que lleva el espejo de delante se empuja, por medio del apretador, contra el brazo de atrás de manera que el tornillo de embate *a* venga á tocar el tornillo tope *e*, moviéndose á la par los dos espejos que forman entónces entre sí un ángulo de 45 grados.

Dejando ahora en libertad el apretador, el brazo de adelante avanza hácia el apretador del resorte, hasta que el tornillo tope é toca el tornillo rectificador *r*. En esta posicion, el ángulo que forman entre sí los dos espejos, importa un arco de 45°34′4″.

Tal es el modo de funcionar del Distanciómetro.

II. — EMPLEO DEL DISTANCIÓMETRRO

Manejo

Para emplear el Distanciómetro, es necesario empuñar con la mano derecha la manija, de tal manera que la estremidad del dedo pulgar

venga á colocarse sobre el brazo de atrás R, y el medio del dedo índice encorvado, sobre el apretador del brazo de adelante. Se presenta el instrumento con el lado abierto de la caja directamente delante del ojo, de modo que la manija esté en posicion vertical, en cuanto sea posible, y que el hueso propio de la nariz toque la pieza C, añadida á la caja.

Para determinar de un modo fijo y seguro el rayo visual de los puntos por observar, se debe apoyar la mano derecha sobre el carrillo, y el brazo derecho sobre el cuerpo.

Se observa ahora de frente, en el espejo II, las imájenes de los objetos que se encuentran á la derecha del observador.

Se comprime el brazo de adelante V sobre el brazo de atrás R, divisándose entónces las imájenes en una direccion perpendicular á la de los rayos luminosos incidentes que emanan de los objetos situados á la derecha.

Ahora para medir, se principia por fijar sobre el terreno la direccion de la imájen del objeto, cuya distancia se desea apreciar.

Para esto, se coloca el instrumento perpendicularmente, á una altura tal delante del ojo, que en cuanto la imájen llegue al borde superior del espejo, aparezca al mismo tiempo en la posicion que ocupa el objeto en la naturaleza.

Se observan en seguida, á lo lejos, por encima del espejo anterior y al través de la abertura B de la caja, los objetos situados en la direccion de dicha abertura, sin perder por esto de vista á la imájen.

Las imájenes. — Las imájenes de los objetos del terreno son principalmente distinguidas á causa de su movilidad, puesto que ellas suben, por alzar la cabeza y por bajarla, bajan tambien. El borde superior del espejo de adelante II forma el límite entre la imájen y el terreno. Por esta razon, este borde aparece indudablemente á causa de la proximidad del ojo, formándose por esto mismo, una ancha faja horizontal, en la que son fácilmente visibles tanto los objetos del terreno como las imájenes.

Aquellos de estos objetos que se encuentran en la direccion de la imájen, pueden ser ocultados por ella, siendo el primero de estos el que sirve de punto directivo, empleado, como veremos, en las operaciones subsiguientes.

Si al rededor de un eje vertical, hacemos jirar el instrumento, de tal modo que permanezcan verticales los espejos, no variará la direccion de la imájen, sinó que permanecerá ocultada por el mismo ó los

mismos objetos del terreno. Solo podrá notarse falta de coincidencia de la imájen con el objeto directivo, cuando se haga variar el ángulo que forman entre sí los espejos, ó bien, cambiar el punto de observacion.

Así pues, dejando libre el apretador, el ángulo que forman los espejos variará y será de $45° + \alpha$, trasladándose la imájen á la izquierda, pero caminando hácia adelante pasará dicha imájen de izquierda á derecha.

Estando así fuera de coincidencia la imájen y el objeto directivo, por haberse trasladado aquella hácia la izquierda solo al adelantar hácia este, podrá volverse á colocar en su direccion primitiva.

Al retroceder pasará de derecha á izquierda.

Al pasar á un lado se dirijirá hácia el mismo.

Este juego de las imágenes al variar el punto de observacion es de importancia en la práctica para ocultar ciertos objetos del terreno y para poder tambien fijar la direccion de la imájen.

Para poder hacer con prontitud exactas observaciones por medio del distanciómetro es ventajoso conservar abierto el ojo izquierdo.

Ensayo preliminar

Para un ensayo preliminar con el Distanciómetro es indispensable tener conocimiento de las siguientes observaciones:

Partiendo de la estremidad O (Fig. 1) y recorriendo una distancia equivalente poco mas ó menos á 300 ó 500 pasos sobre la línea *a* O, se planta verticalmente un piquete y jalon de la altura de un hombre, bien visible, y el operador, con el distanciómetro en la mano, como queda indicado anteriormente, se sitúa en el otro estremo *a* de la línea, de tal manera que el piquete O se encuentre á su derecha.

Disponiendo el instrumento, segun se ha descrito ya, exactamente delante del ojo derecho, se divisará inmediatamente, despues de algunos ensayos, la imájen del piquete O en el espejo II.

Ahora se comprime el brazo de adelante contra el de atrás, se hace llegar la imájen del piquete O hasta el borde superior del espejo anterior, para lo cual bastará elevar ó bajar el instrumento segun convenga, obtenido esto se le mantiene inmóvil hasta que la imájen del piquete aparezca en posicion vertical y sea facil observar por la abertura B, encima del espejo II sobre el terreno.

Para fijar sobre este la direccion *a* D, en la que será visible la imájen del piquete despues de preparados los espejos se baja y sube la

cabeza junto con el distanciómetro y se observa cuales son los objetos del terreno ocultos por la imájen del piquete.

En esta línea recta se coloca un segundo jalon á una distancia como de 200 á 300 pasos, de manera que aparezca oculto por la imájen del primer piquete y por tanto vertical.

Manteniendo ahora inmóvil el instrumento se deja libre el apretador D (Fig. 2) y así pasará la imájen del piquete O, hácia D'.

Para hacer pasar esta imájen otra vez, suponiendo siempre inmóvil el instrumento, en la direccion primitiva *a* D, será necesario transportar el instrumento en la direccion del piquete D.

Para medir la base, en primer lugar se hace tender en línea recta y en la direccion *a* D, una cuerda ó en todo caso una cinta portátil, para obtener así la verdadera direccion al medir y poder tener una lonjitud exacta de la base.

Durante esta operacion, no es necesario que el instrumento permanezca incesantemente delante del ojo, siendo mas cómodo y por otra parte indiferente sacarlo; se le puede tener á un lado, volviéndole á presentar al ojo, cuando se desea conocer la situacion de la imájen respecto al objeto.

Se ha medido, por ejemplo, una distancia de 500 pasos, la base será de 10 pasos, determinando un punto directivo, se trae el instrumento delante del ojo, y se camina hácia adelante, contando los pasos, y siguiendo la direccion á aquel objeto, hasta que la imájen coincida perfectamente con el objeto directivo.

La lonjitud de la base és la cincuentava parte de la distancia de que se trata.

Causas que alteran la exactitud de los resultados

El principiante en sus estudios y ensayos preliminares, es el que principalmente debe cuidarse de todas esas causas que tienen influencia en la exactitud de los resultados de las medidas practicadas.

Si suponemos un instrumento de construccion perfecta ó mejor dicho, lo menos imperfecta posible, todos esos errores provienen de las tres principales causas siguientes:

1ª De la exactitud en la coincidencia de la imájen con el objeto directivo, en ambas estremidades de la base;

2ª De que los tres puntos fijos (dos estremos de la base y punto directivo) no están bien en línea recta;

3ª De la exactitud en la mensura de la base.

Coincidencia de la imágen con el objeto directivo. — Para conseguir esto, se elejirá objetos de contornos los mas verticales posibles, pues de otro modo los contornos de la imájen y los del objeto directivo, se cruzan en vez de coincidir completamente, conforme lo requiere una exacta operacion.

Correccion de la direccion. — Para correjir la direccion, se deberá elejir, antes de recorrer la base un punto intermedio. Cuanto mas larga sea la distancia al objeto, tanto mas cerca se elejirá dicho punto, haciéndose así fácilmente aparente el desvío de la direccion. Fundándose, tanto en la anterior propiedad como en esta otra, de que un error cometido en la direccion de la base, influye tanto menos en la exactitud de la medida, cuánto mas léjos está el objeto directivo, conviene elejir dicho punto á una distancia la mayor posible.

Para medir bases de gran estension, es conveniente hacerse dirijir desde el punto de partida por una segunda persona.

Medida de la base. — La medida de la base se obtiene al recorrerla. La correccion de la medida por pasos es la condicion fundamental para esto.

Cuando se desea determinar con gran exactitud la lonjitud de una distancia, y que se tiene tiempo disponible, se puede emplear una cinta para medir la base; bastará tenderla de antemano en la direccian de esta.

Error en la medida. — El que ya sea algo familiarizado con el instrumento llegará á resultados exactos con menos de 2 á 3 por ciento de error.

Mensura práctica en el terreno

Eleccion del punto de observacion. — Para obtener una mensura, es de suma importancia la eleccion del punto de observacion, la cual debe hacerse de tal modo que, de cualquier punto de la recta que forma la direcciòn de la base, sea visible el objeto cuya distancia se desea medir.

Determinado este punto, se coloca en él el observador de modo que el objeto se encuentre á su derecha; presenta en seguida el instru-

mento de la manera anteriormente indicada, delante del ojo derecho y procede á la preparacion de los espejos.

Eleccion del punto directivo. — Despues se elije en la direccion de la imájen un objeto que sirva para fijar la de la base. Si no se encontrára objeto que correspondiera á la direccion de la imájen, se elejirá uno próximo á ella, y cambiaría el punto de partida, para lo cual bastará moverse hácia adelante ó hácia atrás tratando de hacer coincidir la imájen con el objeto elejido, y este punto será el nuevo punto de partida de la base.

Medida de la base. — Habiéndose así encontrado el punto de partida, se aprecia poco mas ó ménos la distancia que se quiere determinar y tomando la cincuentava parte de la distancia apreciada, se sabrá ya, despues de cuantos pasos debe aparecer nuevamente la imájen, de modo que no hay necesidad de conservar el instrumento delante del ojo durante toda la mensura de la base, sinó únicamente cuando se acerca á su término. Esto contribuye mucho á la rapidez de la operacion.

Sin embargo es necesario para medir la base detenerse con frecuencia al recorrerla, presentar el distanciómetro al ojo, tenerle inmóvil, y observar la aproximacion de la imájen al objeto directivo, para poder apreciar aproximadamente la medida de aquella.

Cuando la imájen coincida perfectamente con el objeto directivo, es necesario pararse.

Si al recorrer la base, se hubiera desviado la imájen hácia la derecha del objeto directivo, sería prueba de que se la ha atravesado, y sería necesario retroceder hasta cubrir perfectamente la imájen por aquel mismo objeto. La lonjitud de la base obtenida de la manera aquí descrita, se multiplica por 50; el producto indicará la distancia buscada.

Para obtener con seguridad, al recorrer la base, y poder inferir de cualquiera de sus puntos, la lonjitud de la misma, se aprovecha de la siguiente observacion:

Si únicamente se ha recorrido parte de la base, la imájen, despues de colocado el instrumento delante del ojo y formando los espejos entre sí un ángulo de 45°, no coincidirá con el objeto directivo, sinó que se encontrará á su derecha.

Cambiando la posicion de los espejos de 45° en $45° + \alpha$, la imájen

no se encontrará ya á la derecha, sinó á la izquierda del objeto directivo.

Ahora bien, si comparamos ámbas posiciones de las imájenes por un rápido va-y-ven del brazo de adelante contra el de atrás, encontrarémos que si las distancias de las imájenes derecha é izquierda al objeto directivo se equilibran, como la primera parte de la base está ya medida, fácilmente se determinará la longitud del resto, y por tanto la total. Supongamos ahora, por ejemplo, las dos imájenes igualmente distantes del objeto directivo; en este caso el punto en cuestion es el mismo medio de la base.

Correccion

Grado de precision. —El Distanciómetro proporciona una exactitud de 1 : 50, ó sea la razon de la base á la distancia total.

Si al practicar una mensura se encuentra mayor error, es prueba de que ha variado el segundo término de la razon : se deberá entónces rectificar el instrumento.

Procedimiento para rectificar el Distanciómetro.—La rectificacion se ejecuta, como todas las principales observaciones con el Distanciómetro, sobre el terreno, tomando una gran distancia exactamente medida y procediendo de la siguiente manera :

Se coloca el instrumento en una de las estremidades de la distancia conocida, como si se tratára de medirla. Se determina, despues de disponer los espejos de tal manera que formen un ángulo de 45°, la direccion de la base, perpendicularmente á la distancia dada y se toma en ella, hácia cualquier lado, segun convenga para las operaciones subsiguientes, la cincuentava parte de la distancia conocida. Se pasa luego á la otra estremidad de la base bien medida, y habiendo cambiado la posicion de los espejos de 45° en $45° + \alpha$, se observa si la imájen coincide con el objeto directivo.

Si sucede esto ha permanecido invariable el Distanciómetro; en el caso contrario, será necesario hacer jirar convenientemente el tornillo rectificador. Para esto se dá vuelta el pequeño boton K′ (Fig. 2) y entónces, por medio del correspondiente destornillador, se hace jirar con cuidado el tornillo rectificador, hasta que la imájen coincida perfectamente con el objeto que determina la direccion de la base. Logrado esto, se aprieta el tornillo rectificador y asegura otra vez el boton.

Conservacion

Para conservar el instrumento en buen estado, es necesario preservarle de la humedad y el polvo, en cuanto sea posible.

Antes y despues de cada operacion deben ser limpiados los espejos, fregándoles suavemente con un trapo de hilo limpio ; del mismo modo, pero con mas frecuencia, se deben limpiar los puntos ó superficies de contacto de los brazos que llevan los espejos.

No deben moverse inútilmente los tornillos del instrumento.

CÁRLOS WAUTERS.

ORIENTACION DE PLANOS

Departamento de Ingenieros
de la Provincia.

La Plata, Agosto 21 de 1885.

Al Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina.

Con motivo de la próxima impresion del nuevo Registro Gráfico de la Provincia de Buenos Aires, el Departamento de Ingenieros se ha ocupado de la orientacion que corresponde dar á esa Carta; y como se han suscitado algunas dudas, respecto á si debe conservar la misma que se le ha dado á las publicadas anteriormente, en los años 1833 y 1864, ó si convendria sujetarla á la convencion universal sobre construccion de cartas geográficas, me tomo la libertad de dirijirme á Vd., pidiéndole que con su reconocida competencia, quiera emitir su autorizada opinion sobre tan delicado asunto.

Aprovecho esta oportunidad, para saludarlo con la mayor consideracion y estima.

OCTAVIO PICO.

Luis Monteverde,
Secretario.

Buenos Aires, Setiembre 11 de 1885.

Señor Vice-Presidente del Departamento de Ingenieros de la Provincia, Agrimensor D. Pedro Pico.

Con motivo de la consulta que el Sr. Vice-Presidente tuvo por conveniente hacer á la Sociedad que tengo el honor de presidir, sobre la orientacion que debe darse á la nueva Carta Catastral de la Provincia de Buenos Aires; esta Sociedad designó especialmente á los Señores Pedro Pico, Emilio Rosetti y Juan Girondo para que estudiaran el punto. El informe de esta Comision ha sido tomado en consideracion

por la Junta Directiva en su sesion de la fecha, y habiendo este sido aceptado en todas sus partes; se ha resuelto elevarlo al Sr. Vice Presidente en cópia fiel y como la opinion de la Sociedad.

La Sociedad pues, crée por las razones espuestas por la Comision, que la orientacion de todo mapa debe hacerse poniendo el Norte por cabeza y como consecuencia, el que se cambie la orientacion dada á las Cartas publicadas por ese Departamento en los años 1833 y 1864.

Dejando así contestada la consulta del Departamento de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, me es grato aprovechar la ocasion para agradecer nuevamente la distincion merecida y saludarlo con toda consideracion.

LUIS A. VIGLIONE.

Cárlos Bunge,
Secretario.

Buenos Aires, Setiembre 7 de 1885.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ingeniero D. Luis A. Viglione.

Los abajo firmados, nombrados en Comision por la Sociedad, para contestar la nota letra S, nº 592, dirijida á la misma por el Vice-Presidente del Departamento de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, relativa á la orientacion que debe darse á la nueva Carta Catastral de la Provincia; reunidos con tal objeto y despues de detenidas consideraciones, hemos resuelto por unanimidad que la referida orientacion debe hacerse con arreglo á la convencion universalmente admitida, de colocar el Norte por cabeza de toda publicacion de carácter geográfico.

Esta orientacion se impuso de sí misma á los primeros geógrafos de la antigüedad, que fueron Egipcios, Griegos y Fenicios, puesto que, teniendo que describir los paises del mundo conocido de su tiempo todos al Norte del Mediterráneo, hubieron forzosamente que construir sus mapas en consonancia con los hechos, poniendo el Norte por cabeza de ellos.

Se ha dicho que el Norte, por cabeza de los mapas geográficos, obedecia á la elevacion del polo, segun el hemisferio á que pertenecian, y que por esa razon era que se orientaban del modo que se orientan los mapas del hemisferio Boreal. Pero acerca de esa creencia, no hay

documento alguno que la justifique, y la razon ostensible de la orientacion general es, á nuestro juicio, la que hemos indicado antes. Y si la orientacion del Norte por cabeza de los mapas se impuso de sí misma á los antiguos geógrafos, ella se impone tambien al presente por la razon de ser mucho mayor la cantidad de tierra del hemisferio Norte que la del hemisferio Sur.

Si hubiese de observarse la elevacion del polo como regla para la orientacion de un mapa, resultaria que ciertas partes de nuestro globo necesitarian de una doble orientacion y esto daria orígen á una confusion muy inconveniente.

La orientacion de un mapa-mundis, por ejemplo, se impone por sí misma segun la regla general, y no vemos razon alguna para que las partes que componen ese conjunto no se orienten del mismo modo.

Contrayéndonos ahora al caso especial de la orientacion con el Sur por cabeza de los mapas de la Provincia de 1833 y 1864 á que alude en su consulta el Sr. Vice-Presidente del Departamento de Ingenieros Provincial, diremos al Sr. Presidente de la Sociedad, que para dilucidar este punto se tuvieron presentes las publicaciones de carácter geográfico de todos los paises que componen el Continente Sud Americano, y con particularidad de los limítrofes á la República; las cartas geográficas de cada una de nuestras Provincias; las que constan en las publicaciones de la Oficina Nacional Meteorológica; la Carta de la República que muy pronto publicará el Instituto Geográfico; los mapas demostrativos de la red de ferro-carriles y telégrafos, y finalmente los mapas ilustrativos del último Censo general de la Provincia de Buenos Aires; y todas estas publicaciones obedecen á la orientacion que tiene el Norte por cabeza de ellas.

La única escepcion entre todos los documentos mencionados, es el mapa de la Provincia, sobre cuya orientacion consulta el Sr. Vice-Presidente del Departamento de Ingenieros.

Los abajo firmados, en vista de todas las consideraciones espuestas, creen que hasta para la enseñanza de la Geografía en nuestros Colegios, esa orientacion invertida del mapa de la Provincia, es un motivo permanente para invertir tambien y confundir las ideas de los educandos.

La única razon que se tuvo presente en apoyo de la orientacion invertida del mapa de la Provincia, fué la de que de ese modo se consultaba mejor y con mayor facilidad su parte mas poblada y subdividida; pero sin embargo, esa circunstancia muy fácil de remediar,

no puede anteponerse á las exigencias generales de las ciencias geográficas.

Los infrascriptos creen haber llenado su cometido con lo espuesto anteriormente, y solo les resta saludar al Sr. Presidente con toda consideracion y aprecio.

PEDRO PICO.—EMILIO ROSETTI. — JUAN GIRONDO.

NIVEL DE AGUAS BAJAS DEL RIO DE LA PLATA

BAJO EL PERÍSTILO DE LA CATEDRAL

Departamento de Ingenieros
de la Provincia.

La Plata, Diciembre 29 de 1885.

Al Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ingeniero D. Luis A. Viglione.

Necesitando esta Oficina, conocer la relacion que hay entre el nivel de aguas bajas del Rio de la Plata, y la estrella del peristilo de la Catedral de la ciudad de Buenos Aires, tengo el honor de dirijirme al Sr. Presidente, pidiéndole que si no tiene inconveniente quiera facilitar al Departamento los datos que esa Sociedad posea sobre este asunto.

Saludo atentamento al Sr. Presidente.

OCTAVIO PICO.
Luis Monteverde,
Secretario.

Sociedad Cieniífica Argentina.

Buenos Aires, Febrero 11 de 1886.

Señor Presidente del Departamento de Ingenieros de la Provincia, Agrimensor D. Octavio Pico.

Tengo el mayor agrado en acusar recibo de la atenta comunicacion del Sr. Presidente, en la que se digna solicitar de la Corporacion que dirijo, los datos sobre la relacion que hay entre el nivel de aguas bajas del Rio de la Plata y la estrella del peristilo de la Catedral de esta Capital.

Accedo gustoso, el comunicar los datos y antecedentes sobre un asunto al cual la Sociedad ha prestado su atencion; en efecto, en la

sesion del 15 de Marzo del año 1875. á propuesta del Sr. Ingeniero don Luis A. Huergo, teniendo en cuenta la conveniencia en adoptar oficialmente un plano de comparacion para las operaciones de nivelacion, al cual deberia referirse todos los otros construidos y que en adelante se construyan, como ser ferro-carriles, puertos, muelles, etc., se resolvió nombrar una Comision que verificára la nivelacion entre la estrella que existe en el peristilo de la Catedral y la escala de mareas, que fué colocada en el muelle de la Aduana; así mismo, quedó encargada la Comision de estudiar todos los antecedentes.

Se trataba con esta medida de uniformar tambien el punto de referencia así como, el hallar el resúmen de los diversos estudios verificados al objeto indicado, desde el año 1814. Estos no estaban conformes y las discusiones que hácia la época en que iniciára sus investigaciones la Sociedad se suscitaron con motivo de las obras del Puerto, ponian en evidencia la bondad de la medida.

Era este un punto delicado para la Sociedad, pero la eleccion de la Comision aseguró el objetivo que se tenia en vista.

En efecto, los Sres. Ingenieros Juan Médici, Augusto Ringuellet, Francisco Lavalle, Jorge Cooper, Luis A. Huergo, Ignacio Firmat, presentaron en Marzo 14 de 1876, las observaciones y cuadros de mareas, por las cuales deducian que el nivel ordinario de aguas bajas del Rio de La Plata, debia fijarse en 19 (diez y nueve) metros debajo del centro de la estrella del peristilo de la Catedral y así pedia que se solicitára de los Gobiernos, se aceptára oficialmente.

Este informe, que puede consultarse en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo II, pág. 12, fué aceptado por unanimidad de votos en la Asamblea del 14 de Marzo.

Los resultados anteriores obtenidos por Warner, Sidney y el Almirantazgo Inglés y por último los deducidos por el Sr. Bateman, se hallan consignados en diversos folletos y artículos publicados, sobre los cuales, los estudios de la Comision nombrada, además de la continuada série de observaciones propias, ha tenido que meditar antes de poder dar un informe, cuyas conclusiones son hoy aceptadas.

La Sociedad cree que esta noticia podrá llenar en algo el deseo del Señor Presidente, por cuya razon termino saludándole con toda mi mayor consideracion.

LUIS A. VIGLIONE,
Presidente.
Cárlos Bunge,
Secretario.

Departamento de Ingenieros
de la Provincia.

La Plata, Febrero 17 de 1886.

Al Sr. Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ingeniero D. Luis A. Viglione.

Tengo la satisfaccion de dirijirme al Sr. Presidente, acusando recibo de su atenta del 11 del corriente, comunicando á esta Oficina los datos y antecedentes que posee la Sociedad que V. preside, sobre la relacion que hay entre la estrella del peristilo de la Catedral de Buenos Aires y el nivel de aguas bajas del Rio de la Plata.

Al agradecer la fina deferencia que ha tenido esa Sociedad con este Departamento, me es muy grato reiterar al Sr. Presidente, las seguridades de mi mas alto aprecio y estima.

Saludo á V. atentamente.

OCTAVIO PICO.

Luis Monteverde,
Secretario

CONTESTACION Á UN ARTÍCULO CRÍTICO

Dejando sin contestar al lenguaje usado en el Artículo *Como se hacen estudios comparativos,* me limitaré á contestar punto por punto la parte relativa á mi estudio comparativo de dos tipos de puentes.

Creo conveniente, en primer lugar, declarar que no he pretendido presentar una cosa nueva, ni aplicar fórmulas de mi invencion, sinó hacer uso de las empleadas generalmente en la práctica, y que nunca han dejado de dar buen resultado á las personas que las entienden y que saben aplicarlas en el sentido práctico.

Por lo relativo á la determinacion del peso propio de una construccion metálica, tal como un puente, está manifiesto que este debe variar con el tipo de vigas, el destino del puente, etc.; por ejemplo, no es posible aplicar un mismo peso para la parte metálica de un puente carretero, cuya calzada está formada de un piso de madera, y de otro con calzada formada de macadam ó empedrado, etc.; lo mismo sucede para un puente de ferró-carril por trocha ancha y trocha angosta, destinado á recibir la misma sobrecarga (caso que se presenta). Como es posible pretender que se puede con algunas fórmulas y coeficientes de fantasía, determinar *a priori* el peso de una construccion tal como un puente, debiendo además hacer observar que él peso de las vigas está en relacion con su altura y coeficiente de resistencia del metal, ambos valores no figuran en la fórmula mencionada. De modo que creo inútil insistir mas sobre este punto, habiendo demostrado claramente la falsedad de los resultados de dicha fórmula.

Mi idea al confeccionar este estudio comparativo de dos puentes ha sido de no alterar el peso permanente en los cálculos, para hacer notar con la mayor claridad la diferencia en el peso que produciria el cambio de la forma y sistema de vigas y reparticion de las piezas accesorias.

El peso teórico indicado en el cómputo métrico, ha sido determinado sin hacer omision de ningun detalle y puedo garantir el resultado indicado, que solo podrá tener una variacion del 2 %, al máximum, al ejecutarlo.

Por lo que se refiere á las vigas rectas de enrejado, las observaciones relativas á la determinacion de los esfuerzos de corte sobre las diagonales son ligeras y mal fundadas y por una simple inspeccion del sistema se ve que haciendo una seccion en un punto cualquiera de las vigas el número de diagonales encontrado tiene que resistir al esfuerzo de corte total; por ejemplo, tomando una seccion vertical sobre el apoyo, se ve que encuentra 6 barras, y que estando estas barras dispuestas á 45 grados, no se puede practicar otra seccion vertical sinó en las estremidades de la última de estas barras, es decir, de 9 en 9 metros, para determinar el esfuerzo que soportarán las sucesivas, no hablo de la seccion de las tablas que como lo muestra el trazado ha sido perfectamente limitado á los momentos; este modo de proceder no es mio y ha sido usado en todas las construcciones de este género ejecutadas hasta la fecha.

Referente á la pregunta relativa á la curva de las tablas superiores de las vigas poligonales; me parece que he dicho claramente que la curva es un arco de círculo *que será reemplazada por un polígono,* es decir, que todas las estremidades superiores de las montantes serán unidas por líneas rectas, detalle que facilita la construccion de este género de vigas. La confusion en la determinacion de los remaches de las tablas solo puede existir para una persona estraña á la profesion, siendo indiscutible mi modo de proceder, en basarme sobre un hecho tan sencillo, como es el determinar la seccion de los remaches, en relacion con los esfuerzos á trasmitir.

Referente á la seccion del montante V_{10}, está manifiesto *el error* del autor de la crítica, en considerar este montante como si estuviese libre en sus dos extremidades, usando una fórmula tambien empírica, puesto que los montantes están *empotrados* en sus dos extremidades dentro de las chapas verticales de las cuerdas por medio de los remaches cuyo número está indicado en el cálculo y ligadas sólidamente con las diagonales en la parte central.

¿Por qué motivo el autor del artículo los ha considerado libres, en vez de empotrados como en realidad lo están? ¿Ha sido con el fin de justificar ciertas frases de su publicacion, y probar la ignorancia ó poco menos de un hombre? ¿ó ha creido ingenuamente que los montantes eran sólidos, que trabajan teniendo libres sus estremidades?

Consulte el autor las experiencias referentes á la compresion y verá que una pieza comprimida empotrada en sus estremidades, soporta un peso 4 veces mayor que una pieza libre en sus estremidades; de esto resulta que admitiendo por un momento el coeficiente que figura en su

crítica, solo tendria en el caso de que se trata, la cuarta parte de 2430 kilos, es decir, 607k5. Aplicando la fórmula indicada en la mayor parte de los puentes existentes, resultaria que las diagonales comprimidas, montantes y demás piezas, trabajarian á un coeficiente muy superior á la rotura por extension, y mientras tanto la $^9/_{10}$ parte de los puentes construidos han sido calculados empleando un coeficiente de resistencia á la compresion de 500 kilógramos por centímetro cuadrado.

Por lo relativo á la determinacion del largo de las chapas de refuerzo, he procedido para este detalle como para los demás, con el mayor cuidado, á fin de disminuir el peso de todos los elementos accesorios: y el detalle tratado de poca importancia por el autor de la crítica me parece al contrario de mucha importancia en una obra como la de que se trata, y si, como dice, el constructor no lo toma en consideracion, será sin duda por su interés ó por ignorancia.

Referente á los remaches de las diagonales, el valor de los coeficientes de fantasía indicado son *falsos,* habiendo siempre observado que el coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado no pase de 750 kilos, deduccion hecha de los agujeros, y es por esto que he admitido 600 kilos para trabajo de las diagonales.

Tratando del sistema indicado para los apoyos del puente, tendré que decir, que tampoco es de mi invencion; he hecho uso del sistema empleado hasta la fecha en la mayor parte de las construcciones, y referente al fenómeno señalado, haré observar que la inclinacion (teórica) que tendria en este caso la estremidad de la viga por el ancho de apoyo determinado seria de 1mm98, es decir, cerca de 2 milímetros, debiendo hacer notar que esta flecha se deduce de la que toman las vigas bajo la accion de la sobrecarga por la razon sencilla que cuando se reglan los asientos del puente, las vigas que se arman siempre con una flecha superior á la que resulta del cálculo, han formado ya su asiento definitivo sobre los apoyos. Si fuese cierto el resultado que indica la fórmula, ¿cómo se podria admitir que los célebres constructores de puentes no hayan observado un defecto de la importancia señalada, y que hasta la fecha en todos los puentes (salvo alguna excepcion) se usa el sistema de apoyo que he adoptado? ¿Cómo se hace que en dos maravillas de puentes de vigas de enrejado, tales como el Puente sobre el Pó en Mezzano, Corti (Italia), formado de tramos de 75 metros y construido para dos vías férreas y una vía carretera, y el Puente sobre el Volga (Rusia) de tramos de 106 metros, tienen los apoyos del sistema que he admitido? Me parece que si verdaderamente el defecto

indicado existiese, se habrian tomado remedios radicales y no se veria hasta hoy dia establecer los puentes con sillas de apoyo del sistema indicado en mi estudio.

Referente al modo empleado para determinar el diámetro de los cilindros de dilatacion, no he creido necesario entrar en las consideraciones que se propone el autor de la crítica, por ser mi estudio un resultado práctico y no una descripcion teórica, por lo cual el interesado puede consultar las publicaciones que tratan de la materia; basta decir que siendo casi en general usado el diámetro indicado, lo he tomado determinando el largo correspondiente para el coeficiente de presion generalmente adoptado por la práctica.

La conclusion del artículo crítica, merece una atencion particular y permite juzgar el valor que debe atribuirse á las observaciones hechas por el autór cuando dice que las vigas de forma poligonal presentan solo ventajas para puentes contínuos; esto es un verdadero error, sabiendo que en un puente contínuo los movimientos de flexion máxima se producen en los puntos de apoyo, siendo inútil é irrisorio aumentar la altura de las vigas en el centro de la abertura donde el momento es mucho menor.

Buenos Aires, Marzo 15 de 1886.

ALFREDO SEUROT,
Ingeniero Nacional.

UNA APLICACION

DE LA

TEORIA DE CONTACTO DE LOS CUERPOS ELÁSTICOS[1]

DETERMINACION DEL DIÁMETRO DE LOS CILINDROS DE ASIENTO PARA PUENTES METÁLICOS

Cuando las superficies de dos cuerpos se tocan sin que ninguna de ellos ejerza presion alguna sobre el otro, los cuerpos estan en contacto matemático.

Dicho contacto tiene lugar en una superficie plana, cuando los cuatro radios recíprocos de curvatura de las superficies son iguales á cero; pero en el momento que uno ó dos de ellos asume un valor *definido*, la superficie plana se reduce á una línea recta en el primer caso, y á un punto matemático en el segundo.

Suponiendo ahora que uno de los cuerpos fuese sujeto á una fuerza esterior, sea por causa de una carga ó por su propio peso, entónces el contacto en la superficie plana será material; mientras que en los otros dos casos tendríamos un contacto matemático, siempre que los dos cuerpos puedan considerarse absolutamente ríjidos. La presion total entre los cuerpos, orijinada por la fuerza esterior seria concentrada entónces sobre una línea recta ó sobre un punto, segun que uno ó dos de los radios de curvatura tomen un valor definido.

No sucederá lo mismo si los cuerpos tienen propiedades elásticas, pues entónces ellos tienden á acercarse el uno al otro en el momento en que empieza la presion, sufriendo deformaciones interiores y esteriores, y la línea recta se convierte en una superficie rectangular y el punto matemático en una superficie elíptica.

[1] Sobre el contacto de cuerpos elásticos, véase: *Journal de Crelle,* Berlin, 1882, y tambien Grashof, *Resistencia de Materiales*.

La presion se compone en tal caso de un número infinito de componentes repartidas sobre la superficie de contacto y perpendiculares á ella, las cuales alcanzan su máximum en el centro y disminuyen hácia la circunferencia hasta cero.

La deformacion es proporcional á la presion y al grado de elasticidad de los cuerpos.

La deformacion y la superficie de contacto continuan aumentando hasta el momento en que la suma de las componentes es igual á la presion total. Siendo P la presion orijinada por la fuerza esterior y Z la contrapresion de un elemento cualquiera de la superficie de contacto entonces tendremos la siguiente ecuacion de equilibrio

$$P = \Sigma Z$$

La deformacion puede esplicarse como el cambio de posicion de todos los elementos de los cuerpos entre sí producido por los esfuerzos de corte en el interior; tambien puede decirse que, el cambio de posicion de los elementos entre si produce los esfuerzos de corte.

Como segunda ecuacion de equilibrio tendremos entonces:

$$\Sigma \tau \rho = P \upsilon$$

Siendo $\Sigma \tau =$ suma de esfuerzos de corte interior;

$\Sigma \rho =$ deformacion total de los cuerpos,

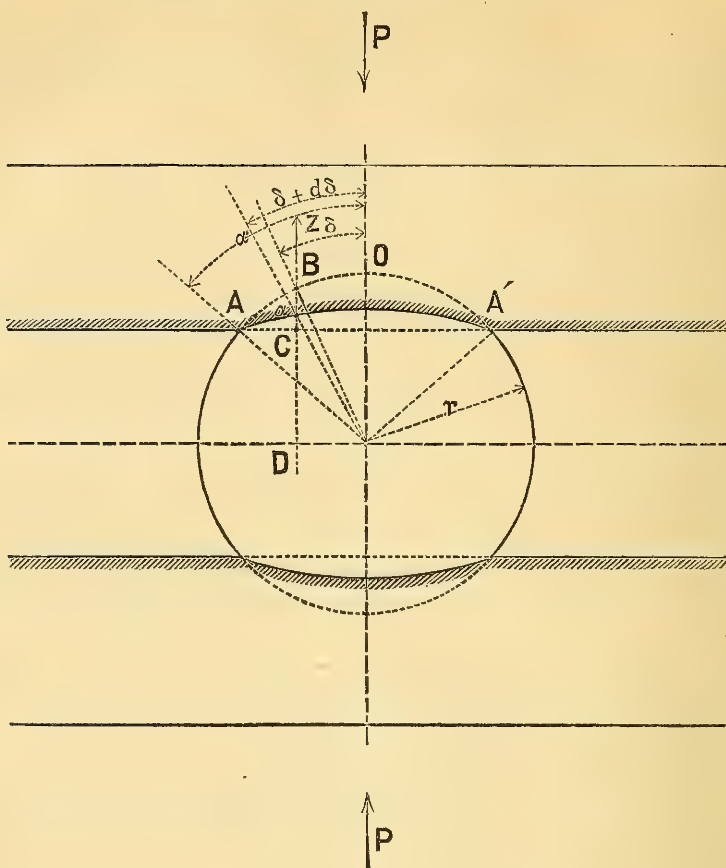
$P =$ presion igual á la fuerza esterior,

$\upsilon =$ movimiento del punto de aplicacion de la fuerza esterior P por la elasticidad de los cuerpos.

La investigacion sobre la deformacion de los cuerpos y sobre la accion y distribucion de los esfuerzos de corte, es uno de los problemas complicados de las matemáticas aplicadas y conduce á integrales elipticos que no se pueden solver en forma cerrada. Será por consiguiente suficiente dar un método elemental y muy aproximativo para determinar aquellos valores que especialmente para nosotros son de mucho importancia, son estos las dimensiones de los diferentes cuerpos y la componente Z *max.* en el centro de la superficie de contacto.

Respecto á la exactitud la solucion siguiente y el resultado no dejan nada que desear, pues se trata aquí de una superficie de contacto muy pequeña.

Consideraremos un caso que muy á menudo se presenta en la práctica, á saber: que un cilindro está cargado en un punto de su circunferencia por una chapa plana y paralela al eje del mismo (véase la figura adjunta).



El radio del cilindro sea r y el espesor de la chapa s. Tenemos pues dos cuerpos de los cuales el primero tiene un radio recíproco *definido* igual á $\frac{1}{r}$, mientras que los demas son iguales á $\frac{1}{\infty} = 0$; de modo que la superficie de contacto, ó mas bien su proyeccion, es un rectángulo. En realidad la superficie de contacto es algo curva, y es representada en la seccion trasversal por el arco AA′ entre la línea recta AA′ y el arco de circulo AA′.

Siendo P la presion total sobre el cilindro cuya longitud es l entonces la presion por unidad será:

$$p = \frac{P}{l}$$

En las estremidades A y A' la presion es igual á cero, mientras

que en el centro o alcanza su máximum que no debe ser mayor que el el coeficiente de resistencia admitido para el material el que ponemos igual á K. Z es la presion en un punto cualquiera de la curva que indicamos con B, y sea E el módulo de elasticidad para el cilindro y E' para la chapa. El ángulo del arco $AO = A'O$ será α y el de BO δ. Entonces la compresion total en B, será:

$$BC = r(\cos\delta - \cos\alpha)$$

siendo muy pequeño el ángulo α, podemos poner la ordenada $DB = r$, así que la compresion parcial del cilindro:

$$Ba = X = \frac{Zr}{E}$$

y la de la chapa

$$Ca = Y = \frac{Zs}{E'}$$

y por eliminacion de Z

$$\frac{XE}{r} = \frac{YE'}{s}$$

poniendo ahora

$$\frac{E}{r} = e \quad \frac{E'}{s} = f$$

resulta

$$Xe = Yf$$

y por consiguiente

$$BC = X + Y = X\left(\frac{f+e}{f}\right)$$

Habiendo puesto la compresion total:

$$BC = r(\cos\delta - \cos\alpha)$$

resulta ahora

$$X\left(\frac{f+e}{f}\right) = r(\cos\delta - \cos\alpha)$$

En vez de las funciones trigonométricas, pondremos sus respectivas séries, las cuales son:

$$\cos\delta = 1 - \frac{\delta^2}{2} + - \ldots$$

$$\cos\alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2} + - \ldots$$

y por sustitucion en la ecuacion anterior:

$$X\left(\frac{f+e}{f}\right) = r\left(\frac{\alpha^2 - \delta^2}{2}\right)$$

$$X = \frac{r}{2}(\alpha^2 - \delta^2)\frac{f}{f+e}$$

y sustituyendo este valor en la ecuacion

$$X = \frac{Zr}{E} \quad \text{y siendo } Xe = Z$$

tenemos

$$\frac{Z}{e} = \frac{r}{2}\frac{f}{f+e}(\alpha^2 - \delta^2)$$

y la presion

$$Z = \frac{r}{2}\frac{fe}{f+e}(\alpha^2 - \delta^2)$$

$Z = \text{máx.}$ cuando $\alpha^2 - \delta^2 = \text{máx.}$, es decir, cuando $\delta = o$. Así es que

$$Z \ \max. = K = \frac{r}{2}\alpha^2\frac{fe}{f+e}$$

La presion sobre el diferencial del arco $r.\delta$ ès igual á

$$dp = rZd\delta$$

y por consiguiente

$$p = \int_{-\alpha}^{+\alpha} rZd\delta$$

$$p = \frac{r^2}{2}\frac{fe}{f+e}\left(\int_{-\alpha}^{+\alpha}\alpha^2 d\delta - \int_{-\alpha}^{+\alpha}\delta^2 d\delta\right)$$

$$p = \tfrac{2}{3}r^2\alpha^3\frac{fe}{f+e}; \qquad p^2 = \tfrac{4}{9}r^4\alpha^6\frac{f^2e^2}{(f+e)^2}$$

$$\alpha^6 = \left(\frac{3p\,(f+e)}{2r^2fe}\right)^2$$

Y mas arriba tenemos:

$$\alpha^6 = \left(\frac{2K\,(f+e)}{rfe}\right)^3$$

y eliminando α^6, resulta:

$$\left(\frac{3p\,(f+e)}{2r^2fe}\right)^2 = \left(\frac{2K\,(f+e)}{rfe}\right)^3$$

$$p^2 = \left(\frac{2K\,(f+e)}{ref}\right)^3\left(\frac{2.r^2fe}{3\,(f+e)}\right)^2$$

$$p = 1.886.\sqrt{K^3r\frac{e+f}{ef}}$$

$$\frac{e+f}{ef}=\frac{\frac{E}{r}+\frac{E'}{s}}{\frac{E}{r}\cdot\frac{E'}{s}}=\frac{1}{\frac{E'}{s}}+\frac{1}{\frac{E}{r}}=\frac{r}{E}+\frac{s}{E'}$$

$$p=1.886\sqrt{K^3r\left(\frac{r}{E}+\frac{s}{E'}\right)} \qquad \text{(A)}$$

Suponiendo que los materiales fuesen iguales, entonces $E=E'$, y por consiguiente

$$p=1.886\sqrt{\frac{K^3r}{E}(r+s)}$$

En la práctica se pueden tomar r y s en la proporcion siguiente:

$$r:s=\tfrac{2}{3}:1$$

$$s=\frac{3r}{2}$$

Esto, sustituido en la anterior, resulta:

$$p=1.886\sqrt{\frac{5K^3r^2}{2E}}$$

$$p=2.982r\sqrt{\frac{K^3}{E}} \qquad \text{(B)}$$

Cuando el cilindro y las chapas son de fundicion, el coeficiente de resistencia y el módulo de elasticidad son los siguientes:

$$K=500$$
$$E=1000000$$

y

$$p=2.982\sqrt{\frac{500^3r}{1000000}}$$

$$p=33.38r$$

En el caso que haya conveniencia de construir chapas y cilindros de materiales diferentes, podrá fácilmente determinarse las dimensiones de r y s por medio de la ecuacion (A), sostituyendo E y E′ por los respectivos módulos de elasticidad ; sin embargo, para K siempre debe ponerse aquel valor, que representa el menor de los dos coeficientes de resistencia.

Tomemos como ejemplo seis cilindros de quince centímetros de diámetro y de noventa centímetros de largo, estando sujetos á una presion de 262000 kilógramos.

La presion sobre la unidad de longitud será entónces

$$p = \frac{262000}{6 \times 90} = 485 \text{ kilógramos}$$

Determinaremos por la siguiente cuál seria el trabajo del material en este caso, suponiendo que los cilindros y las chapas fuesen de fundicion

$$p^2 = \frac{2.98^2 r^2 K^3}{E}$$

$$K = \sqrt[3]{\frac{p^2 E}{2{,}98^2 r^2}}$$

$$K = \sqrt[3]{\frac{485^2 \times 1000000}{2{,}98^2 \times \frac{15^2}{4}}} = 778 \text{ kil.}$$

por centímetro cuadrado, se vè pues, que las dimensiones dadas á los cilindros no satisfacen á la seguridad establecida por el coeficiente de resistencia. A fin de determinar el diámetro verdadero, aplicamos otra vez la ecuacion (B), poniendo

$$r = \frac{p}{2.98} \sqrt{\frac{E}{K^3}}$$

$$r = \frac{485}{2.98} \sqrt{\frac{1000000}{125000000}}$$

$$r = 14.5 \text{ centímetros}$$

y por consiguiente el diámetro de los cilindros:

$$d = 2r \times 29 \text{ centímetros.}$$

Citaremos por fin un método del cálculo que generalmente aplican en la práctica los constructores llamados «experimentados»[1], ellos suponen que la carga (p) está repartida uniformemente sobre toda la seccion del diámetro, y de esta suposicion deducen la fórmula:

$$p = Kd.$$

Para demostrar la sin razon de semejante cálculo, basta emplear está fórmula en nuestro ejemplo, determinando por ella K y d; siendo $p = 485$, resulta que:

$$K = \frac{485}{29} = 16.8, \text{ en vez de } 500$$

y

$$d = \frac{485}{500} = 0.97, \text{ en vez de } 29.$$

C. Wickman.

[1] Véase *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XX, entrega 1ª.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ESTUDIO DEL INFORME CRÍTICO DE LOS SEÑORES INGENIEROS JOAQUIN BELGRANO Y FÉLIX ROJAS, SOBRE EL PROYECTO DE REGLAMENTACION DE CONSTRUCCIONES PARA LA CIUDAD DE BUENOS AIRES, CONFECCIONADA POR LA OFICINA DE INGENIEROS MUNICIPALES.

Copia del acta de la sesion de la Asamblea celebrada el 2 de Noviembre de 1885.

Pasóse luego á la consideracion del informe crítico de los SS. Belgrano y Rojas, sobre el proyecto de reglamentacion de construcciones para la ciudad de Buenos Aires.

Aprobado en general, pasóse luego á la consideracion en particular, en cuyo momento el Señor Presidente invitó al Señor Vice-Presidente 1° á ocupar la presidencia, pues deseaba tomar parte en la discusion.

Los artículos 1° al 6° no observados por la Comision quedarán como los propone la Oficina de Ingenieros Municipales.

«CAPITULO I

« PERMISOS PARA OBRAS. — PLANOS. — INGENIEROS, ARQUITECTOS, MAESTROS DE OBRAS

« Art. 1°. — Toda persona que haya de construir edificios de nueva planta, reedificar, refaccionar ó modificar los ya construidos, deberá presentar un escrito en un sello de cincuenta centavos nacionales, dirijido al Intendente de la Municipalidad, declarando la clase de obra que pretende hacer y la calle y número de la casa.

« Art. 2°. — Cuando se trate de construir un nuevo edificio ó de refaccionar uno ya construido, deberá presentarse los planos y una memoria esplicativa de los trabajos, detallando claramente la clase de obra á hacerse y los materiales á emplearse en ella. Esta memoria se presentará por duplicado, lo mismo que los planos, debiendo estos constar de :

« *a)* Planta de cada cuerpo del edificio y del terreno, en escala de un centímetro por metro;

« *b)* Las secciones necesarias para dar una idea clara del edificio en igual escala ó mayor;

« *c)* Elevacion de la fachada (ó fachadas si tuviese varias) en escala de 2 (dos) centímetros por metro.

« Art. 3°. — Los planos de situaciones y disposiciones de edificios muy grandes se podrán presentar en escala menor de las indicadas, debiendo en este caso acompañar los detalles en escala mayor.

« Art. 4°. — En cada plano deberá escribirse el destino de cada local y anotarse minuciosamente y con la mayor exactitud todas las medidas necesarias para su conocimiento é inmediata comprension: como ser las dimensiones de los cuartos y patios, el espesor de los muros, las alturas, seccion de las vigas, etc. En la planta del piso bajo se señalará con exactitud el nivel del terreno y el de la calle y vereda.

« Art. 5°. — En los casos de importancia, la Oficina exijirá la presentacion de los cálculos de resistencia de vigas, cavedor, columnas, y cualquier otra parte de la construccion.

« Art. 6°. — En todo proyecto se indicará con tinta negra las partes edificadas que queden subsistentes, con carmin las que deben construirse, con simples líneas las que deben demolerse, de amarillo las que deben construirse de madera y de azul las de fierro. »

Leyose en seguida el artículo 7° propuesto por la Oficina de Ingenieros Municipales.

« Art. 7°. — Todo plano que contenga inexactitudes ó datos equivocados, accionará á su autor una multa de 5 á 40 pesos moneda nacional, segun el caso. »

El Señor Belgrano ampliando los comentarios dados á este artículo en el informe de la Comision dijo: que el principio de la multa era inmoral y que los equivocaciones aun en los planos presentados por el Ingeniero mas experimentado, habrian siempre de existir desde el momento que se tenga en cuenta que aquel debe siempre suponerse que ocupa varios empleados.

Los reglamentos no tienen por objeto imponer castigos por errores que se pueden cometer, sinó haber prestado los medios razonables de impedir que estos se cometan. En consecuencia propuso se modificara asi:

« Art. 7°. — Todo plano en que se encuentren inexactitudes, será devuelto al interesado, perdiendo éste las ventajas del plazo de ocho dias para su despacho, acordado por el artículo 9°. »

El Señor Bunge dijo que con la multa no se salva el error, por lo cual está tambien conforme con la modificacion. Despues de cuya discusion, se votó el artículo 7° quedando aceptado tal cual lo propuso la Comision, esto es, modificado de la Oficina de Ingenieros Municipales.

« Art. 8°. — Los planos y memorias descriptivas serán firmadas por el propietario, el Ingeniero ó Arquitecto director de la obra si lo hubiese y por el empresario ó maestro de obras. »

Este artículo fué aprobado sin observacion.

Púsose en discusion el artículo 9°.

« Art. 9°. — A los ocho dias despues de presentada la solicitud ó antes si fuese posible, siendo favorable el informe de la Oficina de Ingenieros, se concederá al interesado el permiso para empezar los trabajos, señalandosele la línea que ha de seguir á la calle, devolviendosele un ejemplar de los planos y memoria firmadas por el Intendente de la Municipalidad y el gefe de la Oficina de Ingenieros, quedando el otro ejemplar archivado en la mencionada oficina. »

El Señor Belgrano, particularmente, propuso agregar: que si á los ocho dias la Oficina de Obras Públicas no ha observado los planos, el constructor pueda considerarlos aceptados y por consiguiente empezar la construccion.

El Señor Morales, se opuso á la modificacion propuesta por el Sr. Belgrano, fundándose en que sin el señalamiento de la línea que ha de seguir á la calle, nada puede adelantar el constructor.

El Señor Rojas dijo que no se podia fijar plazo á una oficina pública para espedirse, por cuya razon estaba conforme con el artículo 9° tal cual lo propone la Oficina de Ingenieros Municipales.

El Señor Morales agregó que la modificacion propuesta por el Señor Belgrano, se prestaba á que la Oficina se salvara de responsabilidades dejando correr los 8 dias.

Votado en seguida el artículo de la Oficina, quedó aprobado sin modificacion, pasándose al artículo 10.

« Art. 10. — El propietario de la obra, el Arquitecto ó Maestro de ella no podrán introducir ninguna clase de modificacion en los proyectos despues de aprobado el plano, sin el permiso espreso de la Municipalidad, previo informe de la Oficina de Ingenieros. »

La Comision observa que convendría agregar que las modificaciones que no se podrán introducir, serán solo aquellas que importen alteraciones fundamentales.

El Sr. Amoretti, propuso que se suprima del artículo las palabras: *espreso de la Municipalidad*, previo informe, con cuya modificacion queda la Oficina dé Ingenieros facultada para permitir ó nó las modificaciones que se soliciten.

Votado el artículo resultó modificado así:

« Art. 10. — El propietario de la obra, el Arquitecto ó Maèstro de ella no podrán introducir modificaciones en los proyectos despues de aprobado el plano siempre que ellos no importen alteraciones fundamentales. Para esto deberá obtener permiso espreso de la Municipalidad, previo informe de la Oficina de Ingenieros. »

El artículo 11 fué aprobado sin modificacion, y dice:

« Art. 11. — La Oficina de Ingenieros como representante de la Municipalidad, no prestará su aprobacion á ningun plano que no venga en la forma indicado en el artículo 2° é incisos, y en los artículos 4° y 5° que no venga firmado por persona reconocida como Ingeniero, Arquitecto ó Maestro de obras. »

Los artículos 12, 13, 14, fueron leidos y despues de atenderse las razones de la Comision, así como de las Junta Directiva, la que encuentra en estos artículos una contravencion á las dispociones de la Facultad de Matemáticas, se resolvió por decision del Presidente á causa de empate, suprimir estos artículos.

En la discucion de estos artículos, la Comision hizo presente las malas consecuencias que han tenido disposiciones análogas á los en dichos artículos propuestos en la República Oriental.

El Sr. Viglione manifestó que en cuanto á los Ingenieros y Arquitectos debe la Oficina pedir á la Facultad la nómina respectiva. Respecto de los maestros de obras crée que debe establecerse un exámen.

El Sr. Belgrano se manifestó en contra de este exámen, pues crée que la profesion de constructores debe ser completamente libre.

Los Sres. Bunge, Amoretti y Morales entraron tambien en la discusion.

Llegado al artículo 15, se resolvió continuar su discusion en la próxima Asamblea.

Asamblea del 6 de Noviembre de 1885

Pasose en seguida á la consideracion de los asuntos á la órden del día, que era la continuacion de la discusion del reglamento para la edificacion en la Ciudad de Buenos Aires.

Los artículo 15 á 20 fueron aceptados sin modificacion, esto es:

« Art. 15. — El impuesto municipal de alineacion se pagará con arreglo á la siguiente tarifa:

	CATEGORIAS			
	1a	2a	3a	4a
	$ m/n	$ m/n	$ m/n	$ m/n
a) Por metro lineal de frente para edificio de una sola planta	4 »	3 20	2 »	1 60
b) Por metro lineal por los entresuelos y primer piso alto y sub-basamentos á sótanos	1 60	1 20	0 80	0 40
c) Por cada metro lineal para el segundo piso alto.	0 80	0 60	0 40	0 20
d) Por cada metro lineal para refacciones	1 60	1 20	0 80	0 40
e) Por cada metro lineal para paredes de cerco	0 80	0 60	0 40	0 20
f) Por abrir ó cerrar una puerta ó ventana	4 »	2 »	0 80	0 40
g) Por ochavar una esquina	16 00	12 80	8 »	3 20
h) Por cada metro lineal por el simple reboque	0 80	0 60	0 40	0 20
i) Por cada metro lineal de reboque de un muro de cerco	0 25	0 20	0 15	0 10
j) Por cada metro lineal para realzar ó rebajar un cerco	0 40	0 30	0 20	0 10

« Las refacciones parciales en los reboques de fachada para poder blanquearlas ó pintarlas, se concederán sin pago de derechos, prévio permiso escrito que se solicitará en sello de 50 centavos.

« Art. 16. — Se considera como refaccion en el frente de un edificio el cambio de posicion de puertas ó ventanas, construccion de nuevos arcos, elevacion de los muros, colocacion de parapetos ó balaustradas, toda modificacion en las molduras salientes, como cornisas, guarda polvos etc. y todo cambio en la decoracion que exija variaciones en la estructura mural.

« Art. 17. — Queda comprendido en la primera categoría el límite determinado por la calle de Santa Fé hasta la de Uruguay, por esta á la de San José hasta la de Independencia, por esta hasta el Paseo Colon y de este y Paseo de Julio hasta Santa Fé.

« Art. 18. — La segunda categoría está limitada por el Paseo de Julio y Santa Fé hasta Callao, por esta y la de Entre Rios hasta San Juan, de esta al Paseo de Colon y por este hasta Independencia.

« Art. 19. — La tercera categoría queda limitada desde calle de

Callao y Paseo de Julio hasta la de Centro-América, desde esta y Jujuy hasta la de Caseros, por esta hasta Paseo Colon y de esta hasta la calle de San Juan.

« Art. 20. — La cuarta categoría tiene por límites la calle de Centro-América, el Paseo de Julio hasta el Arroyo de Maldonado, el límite del Municipio con Belgrano y Flores hasta el Puente Alsina, y por este siguiendo el Riachuelo y Rio de la Plata hasta la calle de Caseros. »

Los artículos 21 y 22 fueron alterados en el órden propuesto por la Oficina de Ingenieros, á mocion del Sr. Viglione, quedando así:

« Art. 21. — Cuando las paredes de fachada se encuentren á la altura de un metro sobre el nivel de la vereda, deberá darse cuenta á la Oficina para que practique la verificacion de la línea y ponga su conforme en el permiso.

« Art. 22. — Si dada la línea á linear de edificacion por la Oficina de Ingenieros Municipales, resultase al poner el conforme que la pared ó paredes no estuviesen en la línea acordada, el Ingeniero de la Seccion respectiva lo hará constar en la diligencia correspondiente y dará parte al Gefe de la Oficina para que la mande demoler. »

En discusion el artículo 23.

« Art. 23. — El conforme deberá espedirse antes que espire el plazo de seis meses despues de obtenido el permiso para la edificacion, pasados los cuales deberá pedirse nuevo permiso y abonar por segunda vez los derechos. »

El Sr. Belgrano observó que muchas veces el desalojo de los inquilinos hace perder mas de tres meses y no crée que sea justo hacer pagar nuevamente al propietario.

El Sr. Pico manifestose á favor del artículo, diciendo que en el caso en que por conveniencia ó exigencias hubiese de cambiarse una línea, dada esto se podria hacer para aquellos que tuviesen que pedir un nuevo permiso en el caso propuesto.

El Sr. Burgos no insiste y el artículo queda aceptado tal cual se propone por la Oficina.

El artículo 24 quedó aprobado sin observacion.

«Art. 24. — Toda persona que edifique refaccione ó coloque puertas etc. sin estar munido del correspondiente permiso concurrirá en una multa de 80 pesos fuertes.»

El artículo 25, que es el primero del capítulo III, fué puesto en discusion.

« *Obras fuera de alineacion.*

« Art. 25. — La Municipalidad permitirá edificar dentro de la línea con el objeto de dar mas ancho á la vereda ó elevar á mayor altura la fachada del edificio; pero en este caso la línea de este será siempre paralela al de la calle. »

La Comision propone se suprima del artículo la parte última en que se dispone que la línea del edificio aun en el caso de edificar adentro sea paralela á la línea de la calle.

Funda su dictámen en que es esto un derecho otorgado por el Código al propietario, y además que lo mandado por el artículo no contribuye á quitar la belleza que se pretende resultaría en caso de no existir dicha cláusula.

Citó el Sr. Belgrano el caso de uno de los palacios de Westminter en Lóndres. A la calle hay una pared completamente lisa y negra de 15 á 25 metros de altura y con una puerta sumamente sencilla y recien en el interior está el palacio. No ha hecho nada por la estética y sin embargo nadie le ha dicho nada.

El Sr. Burgos se manifestó en favor del artículo como lo propone la Oficina de Ingenieros; sin embargo se acordó suprimir su última parte como se proponia.

A propuesta del Sr. Burgos, se aprobó el artículo 26 como sigue:

« Art 26. — Si la distancia del edificio á la línea municipal fuese mayor de dos metros, se cerrará el frente con pilares y reja ó balaustrada. »

El articulo 27 fué aprobado.

« Art. 27. — Queda terminantemente prohibido el hacer refacciones ó álteraciones de cualquiera clase en edificios que se hallen fuera de la línea de edificacion que deben seguir, ó que hallándose en ella formen esquina que no esté ochavada.»

El artículo 28 fué aprobado así:

« Art. 28. — Se comprenden en el artículo anterior toda obra de refuerzo ó consolidacion tendente á prolongar la duracion del edificio fuera de la línea, aunque estos otros se hagan del todo interior de la fachada.

« Todo aquel que practicase ocultamente estos trabajos estará obli-

gado una vez constatado el hecho, á demoler el edificio de fachada, y ponerlo en línea ».

El artículo 29 quedó rechazado á propuesta de la Comision.

El artículo 30 fué aprobado sin observacion:

« Art. 30. — Si la propiedad á refaccionarse formase esquina sin estar ochavada y enfrente tuviera mas de trece metros, se permitirá practicar la refaccion en la parte que esceda de medida, siempre que el edificio se encuentre en linea ».

El artículo 31 fué rechazado.

El artículo 32 fué aprobado con la supresion de la última parte á propuesta del Sr. Bunge, quedando así:

« CAPITULO IV

« CONSTRUCCIONES EN MAL ESTADO

« Art. 32. — La Municipalidad por intermedio de su oficina de Ingenieros, podrá mandar demoler todo edificio ó parte de él que amenace desplomarse ».

A propuesta del mismo Sr. Bunge, se resolvió suspender la consideracion del artículo 33.

El artículo 34 fué aprobado sin observacion.

« Art. 34. — Cuando un edificio fuera declarado en estado de peligro, se notificará á su propietario señalándosele las obras que debe practicar y fijando el tiempo en que debe ejecutarlas ó demoler aquel si no es posible su refaccion por estar fuera de línea. Cuando el propietario no habitase la casa y se ignorase su domicilio, la notificacion se hará al inquilino, y á falta de este se notificará con la publicacion en dos diarios por cinco dias. »

En discusion el artículo 35.

« Art. 35. — Cuando el derrumbe de una pared ó edificio fuera inminente : la Municipalidad podrá mandar demoler sin mas trámite que una acta levantada por el Ingeniero en el punto donde se halle el edificio en la cual constará su estado y la causa de su demolicion. Esta acta será firmada por dos testigos vecinos de la localidad, ó en su defecto por el Comisario de Policía de la Seccion. »

El Sr. Belgrano manifestó que el allanamiento exije igual tiempo y no hay por qué cambiar una forma legal.

El Sr. Viglione citó una resolucion del Superior Tribunal de Justicia, por la cual se autoriza á la Municipalidad á proceder inmediamente (Digesto Municipal de 1884, Cap. III, página 431).

El artículo 35 fué aprobado como se propone.

El artículo 36 fué aprobado como sigue :

« Art. 36. — Dentro de los tres dias de notificada una órden de demolicion ó refaccion, el propietario tendrá derecho de exijir una nueva inspeccion del Ingeniero Municipal acompañado de un perito que nombrará aquel. En caso de discordia nombrarán estos un tercero cuyo fallo será sin apelacion. »

El artículo 37 quedó así:

« Art. 37. — Si trascurridos los tres dias de la notificacion ó los cinco de la publicacion por los diarios, el propietario no se presentase, se cumplirá la órden Municipal sin apelacion, por medio de los operarios de esta corporacion y á costa del dueño de la finca, siempre que el propietario ó quien lo represente, sea notificado por escrito desde el primer dia, y que dicha notificacion conste legalmente ».

Asamblea del 21 de Diciembre de 1885

Continuose con la discusion del proyecto de construccion para la ciudad de Buenos Aires, empezándose con la consideracion del artículo 33, cuya consideracion habia sido suspendida en la anterior sesion.

Este quedó aprobado como sigue:

« Art. 33. — Será considerado en mal estado un edificio, y se mandará demoler en los siguiente casos:

« *a)* Cuando el muro de fachada esté vencido;

« *b)* Cuando los piés derechos que sostienen arcos, estén fuera de plomo una tercera parte de su espesor, siempre que estos piés derechos tengan menos de un metro de ancho ;

« *c)* Cuando las fundaciones se encuentren completamente descubiertas, y á un nivel mas arriba de la calle, aunque las paredes que gravitan sobre ellas no estén vencidas, salvo que el edificio se encuentre en línea, en cuyo caso se permitiría calzarlo.

« *d)* Cuando en las vigas ó soleras que hacen las veces de arcos ó soporten cualquier clase de peso se haya producido una flexion considerable que constituya peligro á juicio del Ingeniero. »

Despues de sancionado este artículo se continuó con el artículo 38, el que quedó aprobado así como los artículos 39 y 40; esto es:

« CAPITULO V

« ALTURA DE LOS EDIFICIOS Y HABITACIONES. — DISTANCIA ENTRE SI DE LAS CASAS SEPARADAS. — FUNDACIONES CON CAPA AISLADORA

« Art. 38. — En las calles que no tengan mas de ocho metros sesenta y seis de ancho, la edificacion no podrá elevarse á mayor altura de 12 metros.

« Art. 39. — En las calles que esceden de los 8 metros 66, las fachadas podrán elevarse hasta el máximum de 14 metros.

« Art. 40. — La parte de edificacion que se retire dentro de la línea municipal podrá esceder de la altura anterior en igual medida de distancia de esa línea no pudiendo esceder en ningun caso de veinte metros. »

El Sr. Bunge, propuso se suprimiese la primera parte del artículo 41, pero no fué aprobada su mocion, quedando aprobado así:

« Art. 41. — Quedan esceptuados de las prohibiciones del artículo anterior, los edificios públicos, templos, iglesias, teatros, torres y otras construcciones escepcionales que exijan mayor altura, por razones de ciencia, arte é industria. Tampoco están comprendidas las balaustradas, flechas, pináculos ú otros adornos destinados á caracterizar el estilo arquitectónico del edificio; para lo cual deberá sin embargo obtenerse un permiso especial que se concederá prévio informe de la Oficina de Ingenieros. »

El artículo 42 quedó modificado así:

« Art. 42. — Los edificios que se construyan en los ángulos formados por la interseccion de dos calles de desigual ancho, podrán elevarse sobre ambas, á una altura media entre las dos á que correspondan. »

El artículo 43 fué sancionado sin modificacion.

« Art. 43. — La altura de las fachadas será tomada desde el nivel de la vereda y en el punto medio de la estension del frente. »

El artículo 44 del proyecto de la Oficina de Ingenieros fué suprimido á propuesta del Sr. Viglione, quien hizo ver que dicho artículo restringe mucho.

El artículo siguiente del proyecto quedó modificado así:

« Art. 44. — Las habitaciones del piso bajo de una casa no podrán tener menos de cuatro metros de altura medida interiormente. Esta

altura podrá ser disminuida en los pisos altos no bajando nunca de 3 metros 50 centímetros. »

El artículo 45 del proyecto fué modificado como lo proponía la Comision, quedando así:

« Art. 45. — Sobre las alturas indicadas para las fachadas podrán colocarse los techos á la mansarde ó de otra forma inclinada, siempre que su parte mas saliente quede encerrada dentro de una línea que partiendo de la extremidad de la corniza no tenga una inclinacion mayor de 45°. »

De esta manera, dice la comision, se obtiene el mismo efecto que con la redaccion del reglamento en lo que se refiere al aire que pueda quitar á la via pública obteniendo al mismo tiempo mayor cubo de aire en el interior del techo para su habitacion.

El artículo 47 del proyecto fué aprobado sin modificacion.

« Art. 46. — Ningun techo podrá tener desagües por caños empotrados en las paredes medianeras. »

El artículo 48 del proyecto fué rechazado.

El artículo 49 del proyecto fué aprobado, el que vino á quedar como el articulo 47; esto es:

« Art. 47. — Todas las habitaciones de una casa deberán recibir la luz y el aire directamente. »

El artículo 50 del proyecto (art. 48 del que vá quedando sancionado), se modificó quedando así:

« Art. 48. — No será permitido cubrir los patios de las casas existentes con vídrios ú otra clase de cubiertas, siempre que ella impida la ventilacion de los locales habitados ó la luz. En otros casos deberá solicitarse el permiso prévia presentacion de los planos. »

El artículo 51 del proyecto quedó así:

« Art. 49. — Los pequeños patios ó pozos de aereacion á establecerse en los cuerpos de edificios compactos y que forman parte integrante de los mismos tendrán á lo menos 4 metros de superficie y su lado menor no bajará de 1 metro 60. »

El artículo 52 sin modificacion; esto es:

« Art. 50. — La Municipalidad podrá limitar la altura de los edificios, en el interior de los patios, siempre que por lo reducido de estas puedan resultar las viviendas insalubres por falta de luz y ventilacion. »

A propuesta del Sr. Duncan fué modificado de la siguiente manera el artículo 53 del proyecto:

« Art. 51. — Los infractores á las disposiciones sobre altura de los edificios, sufrirán una pena de cuatrocientos pesos moneda nacional de multa, y el edificio será demolido, en la parte que exceda de lo permitido, por los obreros de la Municipalidad á costa del dueño. »

Se aceptó el artículo 54 del proyecto modificado de esta manera:

« Art. 52. — En caso de construirse una casa separada de la pared divisoria con el vecino, la distancia de uno á otro muro no podrá ser menor de 0m50 por cada metro de altura. »

Los artículos 55 á 61 inclusive del proyecto fueron aprobados sin otras modificaciones que el reconocer los números 53 á 59 inclusive que, siguiendo la numeracion de los del proyecto sancionado, le corresponden.

El artículo 62 del proyecto quedó así:

« Art. 60. — Cuando se construya un edificio adentro de la línea dejando un espacio al frente para jardin, este será cercado á la línea Municipal con pilares y reja ó balaustrada. »

El artículo 63 se modificó de esta manera:

« Art. 61. — No se permitirá construir balcones cerrados. »

Los artículos 64 y 65 quedaron sancionados así:

« Art. 62. — Los balcones abiertos de las fachadas, no podrán tener mas de 0m80 de saliente del entrepiso arriba y en ningun caso se admitirá que tengan baranda de madera á no ser en el interior de los patios.

« Art. 63. — Ningun balcon podrá acercarse á la línea que divide dos propiedades contiguas, á menos distancia de 0m60 á no ser que estas pertenezcan á un mismo dueño. »

Los artículos 66 al 73 del proyecto de la Municipalidad fueron sancionados sin modificacion; pero con los números 64 á 71.

A propuesta del Sr. Morales se resolvió agregar un artículo estableciendo una multa para el que solicite falso permiso para edificar, el que deberá formar parte del capítulo II.

El artículo quedó sancionado así:

« Art. 1°. — Todo constructor que construyese ó refaccionase un muro en una estension mayor que la concedida por la Municipalidad, pagará como multa doscientos pesos moneda nacional. »

Lista de las Sociedades é Instituciones con que estamos en relacion por medio del cange con los «Anales»

República Argentina. — *Buenos Aires:* Centro Industrial; Círculo Médico Argentino; Club Industrial; Departamento Nacional de Agricultura; Departamento Nacional de Higiene; Instituto Geográfico Argentino; Sociedad Geográfica Argentina; Sociedad Nacional de Farmacia; Sociedad Rural Argentina. — *Córdoba:* Academia Nacional de Ciencias; Centro Industrial; Observatorio Nacional Argentino.

Brasil. — *Rio Janeiro:* Museu Nacional; Observatorio Imperial.

República de Chile. — *Santiago:* Sociedad Médica.

República Oriental del Uruguay. *Montevideo:* Asociacion Rural del Uruguay; Ateneo del Uruguay.

República de Venezuela. — *Caracas:* Sociedad Médica.

Estados Unidos. — *Boston* (Mass.): Boston Society of Natural History. — *Cambridge* (Mass.): Museum of Comparative Zoology. — *Cincinnati* (Ohio): Mechanic's Institute. — *Davenport* (Yowa): Davenport Academy of Natural Sciences. — *Filadelfia*: Engineer's Club of Philadelphia; Academy of Natural Sciences of Philadelphia. — *Nueva York:* American Society of Civil Engineers; Poughkeepsie Society of Natural Science; Master Car-Bilders Association. — *Nueva Haven:* Connecticut Academy of Arts and Sciences. — *Pittsburg:* Engineer's Society of Western Pensylvania. — *San Luis* (Mass.): Academy of Science. — *Salem* (Mass.): American Association for the advancement of Science; Essex-Institute. — *Washington:* Smithsonian Institution.

República de Méjico. — *Méjico:* Asociacion Médica «Pedro Escobedo»; Instituto Homeopático Mexicano; Ministerio de Fomento de la República Mejicana. — *Tacubaya*: Observatorio Astronómico Nacional.

Alemania. — *Berlin*: Gesellschaft für Erdkunde; Gesellschaft Naturforschender Freunde — *Bona*: Naturhistorischer Verein für die Rheinlande. — *Bremen*: Geographischen Gesellschaft in Bremen; Naturwissenschaftlicher Verein. — *Brunswick*: Verein für Naturwissenschaften. — *Dresde*: Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis». — *Gotingen:* K. Gesellschaft der Wissenschaften an der Georg-August-Universität. — *Halle*: Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher. — *Konigsberg:* Physicalisch-ökonomische Societät. — *Leipzick:* Naturforschende Gesellschaft.

Austria. — *Brünn:* Naturforschender Verein. — *Viena:* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Bélgica. — *Bruselas:* Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; Société Entomologique; Société Malacologique.

España. — *Barcelona:* Ateneo Barcelonés. — *Madrid:* Sociedad Geográfica de Madrid; Sociedad de Historia Natural.

Francia. — *Amiens:* Société Linnéenne du Nord de la France. — *Angers:* Société d'études scientifiques d'Angers. — *Beziers*: Société des Sciences Naturelles. — *Burdeos:* Société de Géographie Commerciale. — *Cherburgo:* Société des Sciences Naturelles. — *Leon:* Société d'études scientifiques. — *Paris:* Société de Géographie de Paris.

Holanda. — *Amsterdam:* Académie Royale des Sciences. — *Leide:* Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Inglaterra. — *Lóndres:* Geological Society; Institution of Civil Engineers; Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.

Italia. — *Génova:* Museo Civico di Storia Naturale; Società di Letture e Conversazioni Scientifiche. — *Módena:* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. — *Nápoles:* Reale instituto d'incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Technologiche. — *Palermo:* Collegio degli Ingegneri ed Architetti. — *Pisa:* Società Toscana di Scienze Naturali. — *Roma:* R Accademia dei Lincei; Comissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; R. Comitaio Geologico d'Italia; Società Geografica Italiana. — *Turin:* R. Accademia delle Scienze; Osservatorio della R. Università di Torino. — *Verona:* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

Rusia. — *Helsingfors:* Societas pro Fauna et Flora Fennica. — *Moscou:* Société Impériale des Naturalistes. — *Petersburgo:* Société Impériale de Géographie; Société Physico-Chimique; Physicalisches Central Observatorium. — *Riga:* Naturforscher-Verein.

Suiza. — *Berna:* Société Helvétique de Sciences Naturelles

LISTA DE LOS SOCIOS ACTIVOS

Arata, Pedro N.
Aguirre, Eduardo.
Agote, Cárlos.
Arigós, Máximo.
Amoretti, Félix.
Arnaldi, Juan B.
Aberg, Enrique.
Ayerza, Rómulo.
Alsina, Augusto.
Agrelo, Emilio C.
Alegre, Leonidas S.
Aldao, Cárlos.
Albert, Francisco.
Andrieux, Julio.
Anasagasti, Federico.
Araujo, Gregorio L.
Bustamante, José Luis.
Benoit, Pedro.
Brian, Santiago.
Burgos, Juan Martin.
Buschiasso, Juan A.
Balbin, Valentin.
Berg, Cárlos.
Barra, Cárlos de la.
Barabino, Santiago E.
Belgrano, Joaquin M.
Becker, Eduardo.
Berretta, Sebastian.
Bunge, Cárlos.
Beuf, Francisco.
Blomberg, Pedro.
Blanco, Ramon C.
Bollo, Francisco.
Binden, Guillermo.
Bacciarini, Euranio.
Benavidez, Félix.
Babuglia, Antonio.
Casaffousth, Cárlos.
Coronell, J. M.
Colombres, Justo.
Carvalho, Antonio J.
Coghlan, Juan.
Casal Carranza, Roque.
Clérici, E. E.
Castilla, Eduardo.
Cooper, Jorje.
Chaves, Juan Adrian.
Cadrès, Jorge.
Carreras (José M. de las)
Coni, Pedro.
Cagnoni, Juan M.
Chapeaurouge, Cárlos.
Cagnoni, A. N.
Cascallar, Joaquin.
Casal Carranza, Alberto.
Castex, Eduardo.
Cagnoni, José M.
Cordero, Francisco.
Castro Uballes, E.
Cano, Roberto.
Castro, Ramon B.
Cajaravilla, Feliciano.
Candiani, Emilio.
Courtois, U.
Castellanos, Cárlos T.
Carmona, Enrique.
Costa, Bartolomé.
Candiote, Marcial R.
Correas, Alberto.
Cremona, Andrés V.
Cuenca, Felipe.
Corti, José S.
Campo, Cristóbal del.
Castro, Vicente.
Chanourdie, Enrique.
Cossu, César.
Coquet, Juan.
Courcy Bower, Art° de
Chacon, Eusebio.
Castilla, Héctor.
Chueca, Tomás.
Dillon, Juan.
Dillon Justo R.
Dawney, Cárlos.
Duffy, Ricardo.
Dellepiani, Juan.
Dominguez, Enrique
Dillon, Alejandro.
Duncan, Cárlos D.
Diaz, Adriano.
Dodero, Tomás.
Doncel, Juan A.
Dillon, Alberto.
Diaz, Ernesto.
Dubourcq, Herman.
Ezquer, Octavio A.
Escobar, Justo V.
Ezcurra, Pedro
Echagüe, Cárlos.
Escalada, Ambrosio P.
Esquivel, Luis.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Martin.
Espinosa, Adriano N.
Estrella, Guillermo.
Echeverry, Angel.
Elordi, Juan.
Fader, Cárlos.
Florent, A.
Fernandez, Pastor.
Frogone, José J.
Fernandez Blanco, C.
Forgues, Eduardo.
Fuente, Juan de la.
Fernandez, Honorato,
Fierro, Ednardo.
Guerrico, José P. de.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molino, Fed°.
Glade, Cárlos.
Godoy, E. B.
Gainza, Alberto de.
Gutierrez, José Maria.
Galeano, Petronilo.
Girado, Ceferino A.
Günther, Guillermo.
Garcia de la Mata, P.
Garcia, Francisco J.
Gramondo, Ernesto.
Gonzalez, Daniel M.
Gorostiaga, Pablo P.
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Gonzalez, Agustin.
Garcia Fernandez, José
Garcia, Estéban C.
Gonzalez, Arturo.
Gilardan, Luis.
Gentilini, Pascual.
Holmberg, E. L.
Herrera Vegas, Rafael.
Huidobro, Luis.
Huergo, Alfredo.
Huergo, Luis A.
Iturrios, Sebastian.
Iturbe, Miguel.
Iniesta, Pedro de
Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jardin, Begnino A.
Kyle, Juan J. J.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Krause, Domingo.
Krause, Faustino.
Languasco, Domingo.
Landois, Emilio.
Lopez, Virjilio.
Lavalle, Francisco.
Lagos, José M.
Leslie, Arnot.
Lanús, Cárlos.
Leon, Rafael.
Lynch, Justiniano.
Lynch, Enrique.
Langdon, Juan A.
Lazo, Anselmo.
Lopez Saubidet, P.
Lizarralde, Ramon.
Luro, Rufino.
Lejeune, Emilio
Lima, Daniel V.
Lopez de Fonseca, F.
Lacabanne, Eduardo L.
Leconte, Ricardo.
Mañé, Marcos.
Moreno, Francisco P.
Muñiz, José M.
Murphy, Fernando J.
Moores, Guillermo.
Machado, Angel.
Murzi, Eduardo.
Maschwitz, Cárlos.
Molinari, Pedro.
Massini, Cárlos.
Marengo, Pablo.
Mon, Josué R.
Madrid, Enrique de
Molino Torres, A.
Morales, Cárlos Maria.
Mendoza, Juan A.
Moyano, Cárlos M.
Martini, A. Juan.
Medina y Santorio, B.
Mezquita, Salvador.
Molina Salas, Cárlos.
Novaro, Bartolomé.
Nuñez, Grisaldo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Domingo.
Navarro, Eulogio.
Ocampo, Manuel S.
Olivera, Cárlos C.
Otamendi, Rómulo.
Oliva, Clodomiro.
Ortiz, Fernando.
Oyuela, Wenceslao.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Ordoñez, Proto.
Pando, Pedro J.
Peña, Enrique.
Pirovano, Juan.
Pico, Pedro.
Polto, Pablo Alfredo.
Puiggari, M.
Parodi, Domingo.
Pardo, Dionisio.
Pascalli, Justo.
Pirovano, Ignacio.
Pawlowsky, Aaron.
Puiggari, Pio.
Peltzer, Roberto.
Philip, Adrian.
Perez Mendoza, A.
Piana, Juan.
Quiroga, Atanasio.
Quadri, Juan C.
Quintana, Mariano.
Quesnel, Pascual.
Rosetti, Emilio.
Rivera, Juan B.
Rojas, Félix.
Riglos, Martiniano.
Ramirez, Fernando F.
Romero, Julian.
Rapelli, Luis.
Rojas, Estéban C.
Romero, Cárlos L.
Ramos Mejia, Juan J.
Raffo, Juan.
Ramos Mejia, Idelf^co P.
Ramirez, Juan M.
Silva, Angel.
Stegman, Cárlos.
Sienra y Carranza, L.
Sanchez, Matias.
Spegazzini, Cárlos
Sarhy, Juan F.
Schneidewind, Alberto
Shaw, Arturo E.
Simpson, Federico.
Silveira, Luis.
Saralegui, Luis.
Serna, Gerónimo de la
Simonazzi, Guillermo.
Saguier, Pedro.
Sal, Benjamin.
Salas, Julio S.
Salas, Estanislao.
Salas, Saturnino L.
Schierani, Eliseo.
Seurot, Alfredo.
Schunk, Sigisfredo.
Seguí, Francisco.
Schwartz, Mauricio.
Schwartz, Felipe.
Soto, José Maria.
Sarmdia, Eugenio.
Stegmann, Adolfo E.
Salvá, J. M.
Trant, Lorenzo B.
Tessi, Sebastian T.
Tressen, José A.
Taurel, Luis.
Tapia, Bartolomé.
Tedin, Virgilio.
Tamburini, Francisco.
Tapia, Pastor.
Unanue, Ignacio.
Urraco, Teodoro G.
Valle, Pastor del.
Valerga, Oronte A.
Villanueva, Guillermo.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vazquez de la Morena M.
Videla, Baldomero.
White, Guillermo.
Wheeler, Guillermo.
Wanters, Enrique.
Wyckman, Cárlos.
Zeballos, Estanislao S.
Zambrano, Pedro.
Zavalia, Salustiano.

HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould. — Dr. German Burmeister. — Dr. R. A. Philippi. — Dr. Guill. Rawson.

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant.... San Luis.
Pellegrino Strobel........ Parma (Italia).
Luis Jorge Fontana....... Villa Formosa.
Ladislao Netto............ Rio Janeiro.
Manuel Paterno.......... Palermo (Italia).
Luis Brackebusch........ Cordoba.
Walter F. Reid........... Lóndres.
Cárlos Barbier............ Paris.
Rodolfo Arteaga........... Montevideo.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA
ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente......	Ingeniero Luis A. Viglione.
Secretario......	Ingeniero Cárlos Bunge.
Vocales........	Dr Eduardo L. Holmberg. D. Atanasio Quiroga. D. Mauricio Schwarz.

MARZO DE 1886. — ENTREGA III. — TOMO XXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, RIVADAVIA, 361, Y EN LAS PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad..........	$ m/n 0.85
Un semestre.	» 5.53
Un año...........................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad.	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Asamblea en su sesion del 11 de Setiembre

RESUELVE:

Art. 1°. — Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una.

Art. 2°. — Autorízase al Señor Presidente para que con el producido de estas acciones, obtenga en compra un terreno ubicado en una situacion conveniente dentro del municipio.

Art. 3°. — La Junta Directiva llamará á concurso para la confeccion de memorias descriptivas, planos y presupuestos relativos á la construccion de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4°. — Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitacion la construccion del edificio, aceptando aquellas de las propuestas, que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5°. — Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construccion del Banco Hipotecario.

Art. 6°. — Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraida con el Banco.

Art. 7°. — La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que debe destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

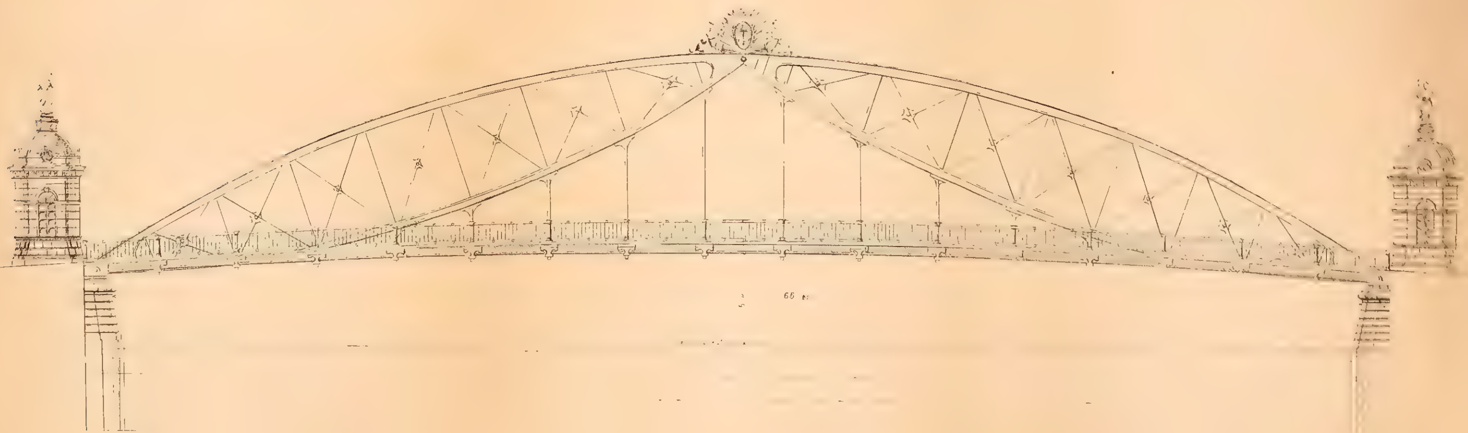
Art. 8°. — Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y Provincias para llevar á cabo la realizacion de esta idea.

LA NACION .

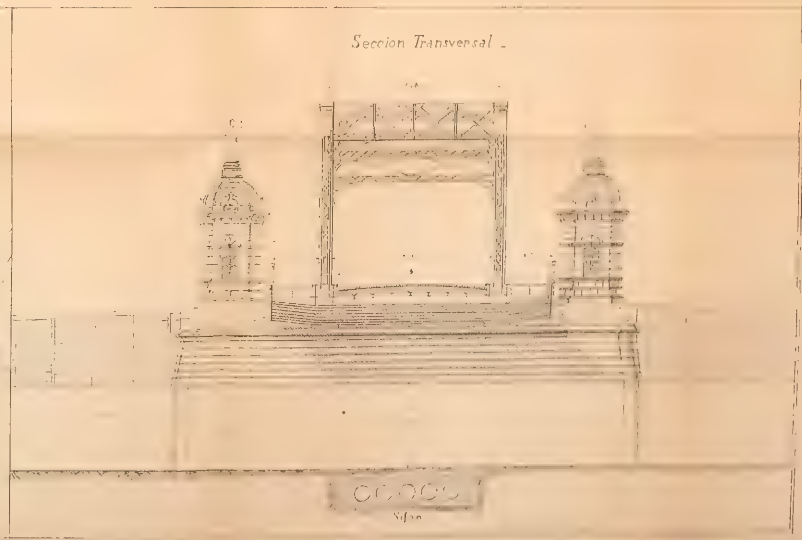
ARRACAS -

DEPARTAMENTO DE OBRAS PUBLICAS DE LA NACION.

Puente sobre el Riachuelo en Barracas







PROYECTO DE UN PUENTE

SOBRE EL

RIACHUELO EN BARRACAS

EN REEMPLAZO DEL PRIMITIVO DESTRUIDO POR LAS GRANDES INUNDACIONES DE 1884

Este puente, cuya reconstruccion ha sido ordenada por decreto del Exmo. Gobierno, tendrá una luz de 65 metros entre los estribos, será de un solo tramo formado de dos vigas principales de forma lenticular, que soportarán el peso total de la construccion.

La calzada dispuesta en la parte inferior de las vigas será sostenida por una série de montantes verticales, sobre los cuales serán fijadas las traviezas principales que soportarán la calzada y las veredas laterales.

El piso de la calzada será compuesto de adoquines de madera asentados sobre una capa de hormigon construido sobre chapas embutidas de fierro de un espesor de 6 milímetros.

El piso de las veredas laterales será de madera de quebracho sostenido por unos tirantes de fierro dispuestos entre las traviezas principales.

La direccion del eje de este puente será ligeramente oblícua por haber sido necesario sugetarse á las condiciones del lugar donde se construirá.

Datos para el cálculo

Luz entre los estribos (normalmente á los malecones).......	65m00
Distancia de centro á centro de los apoyos estremos (segun la oblicuidad)..	67.80
Altura total de las vigas (mas ó menos)..................	11.00
Ancho de la calzada..	8.00
Distancia de centro á centro de las vigas.................	9.30
Ancho libre de las veredas (cada una)....................	2.50
Distancia de centro á centro de las traviezas de la calzada...	4.00

Este puente será calculado para poder soportar una sobre-carga uni forme de 400 kilógramos por metro cuadrado de superficie de calzada y veredas.

A fin de reducir el peso propio de esta construccion la hemos combinado de tal manera que una parte de los elementos que entran en su composicion sean de acero laminado, lo que permitirá admitir un coeficiente de resistencia superior al del fierro dulce y de consiguiente disminuirá el peso propio de la construccion; solo para las vigas principales no conviene hacer uso del acero, ó por mejor decir, emplear un elevado coeficiente de resistencia, por ser esta parte de la construccion sometida al mismo tiempo á los esfuerzos de *flexion* y *compresion*, é indudablemente resultaria que disminuyendo la seccion en relacion con los coeficientes admitidos por estas dos clases de metal, esta parte principal de la construccion podria deformarse bajo la accion de los esfuerzos de compresion y de consiguiente alterar la solidez del puente. Pero para la mayor parte de los demás elementos se hará uso del acero segun la conveniencia y como lo indicaremos en los cálculos que siguen.

Los coeficientes que se admitirán para la determinacion de las diversas partes de esta construccion serán: por el acero laminado (por centímetro cuadrado), 1000 kilógramos; por el fierro laminado de las vigas principales, por centímetro cuadrado, 650 kilógramos (al máximum); por los remaches (esfuerzo de corte), por centímetro cuadradado, 500 kilógramos.

En todos los cálculos que van en seguida se tomarán como unidades el kilógramo y el centímetro.

Peso propio de la construccion por metro lineal de puente

1° Parte metálica..................................	4300 k.
2° Hormigon de la calzada..............................	1800
3° Adoquines de madera..............................	1000
4° Piso de las veredas (madera de quebracho)...........	700
Peso total correspondiente....................	7800 k.

Sea por viga y por centímetro lineal, $p = 39$ kilógramos.

La sobre-carga, como hemos visto, será por metro cuadrado de calzada y vereda, de 400 kilógramos.

Siendo el ancho de la calzada de 8 metros y de $2^{m}50$ por cada vereda, tendremos por metro lineal de puente una superficie que recibirá la

sobre-carga indicada de 13 metros cuadrados, de manera que resultará por metro lineal de puente una carga de prueba:

$$13 \times 400 = 5200 \text{ k.}$$

Sea por cada viga y por centímetro lineal: $p' = 26$ kilógramos.

De consiguente tendremos para el peso total debido al peso propio y á la sobre-carga por cada viga y por centímetro lineal un peso total:

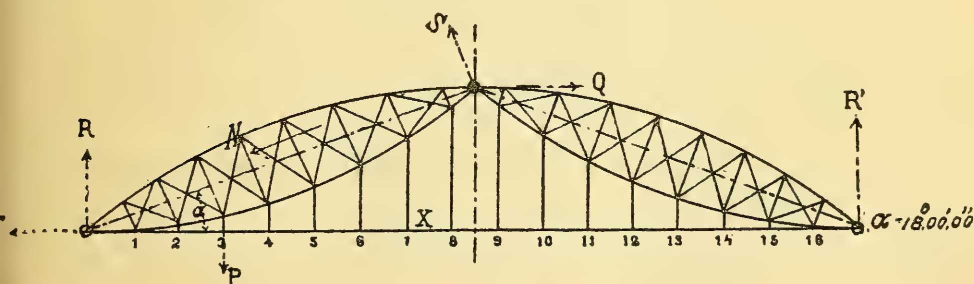
$$p + p' = 39^{k} + 26^{k} = 65 \text{ kilógramos.}$$

Esta carga se trasmitirá directamente á las vigas principales por una série de montantes verticales distantes entre sí de 4 metros, de manera que cada montante recibirá un peso vertical que tendrá por valor:

$$P = 400 \times 65 = 26000 \text{ kilógramos.}$$

Cálculo de las vigas

Siendo los montantes distribuidos del modo indicado por el cróquis adjunto, la reaccion vertical en las estremidades de las vigas será:



$$R = R' = \frac{P \times 16}{2} = 208000 \text{ kgs.}$$

Con esta reaccion determinaremos el esfuerzo de traccion sobre el tirante inferior (X) como tambien los demás esfuerzos que se desarrollan en este sistema de construccion:

$$\text{Valor de } T = Q = \frac{R}{2 \text{ tang } \alpha} = \frac{208350^{ks}}{2 \times 0.32492} = 320617 \text{ kgs.}$$

De esta fuerza resultará una compresion (N) sobre la viga que tendrá por valór:

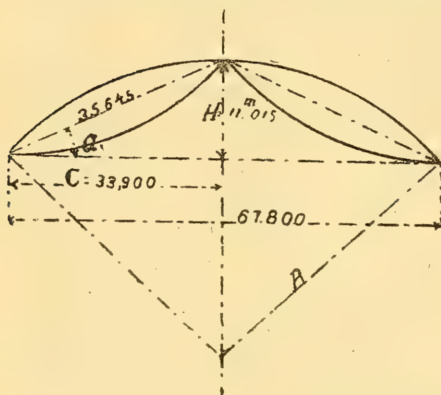
$$N = Q \times \cos \alpha = 320617 \times 0.95106 = 304926 \text{ kgs.}$$

Perpendicularmente al eje de las vigas y sobre los ejes de rotacion tendremos una componente (S) que tendrá por espresion:

$$S = Q \times \text{sen}\ \alpha = 320617^{k} \times 0.309017 =$$

$$S = 99076 \text{ kilógramos.}$$

Determinacion de las dimensiones de las vigas lenticulares



Habiendo tenido en cuenta la forma especial de las estremidades de las vigas para determinar exactamente el radio de la curva, tendremos los valores siguientes:

$C' = 3397^{cent}7$ $H' = 1102.7$

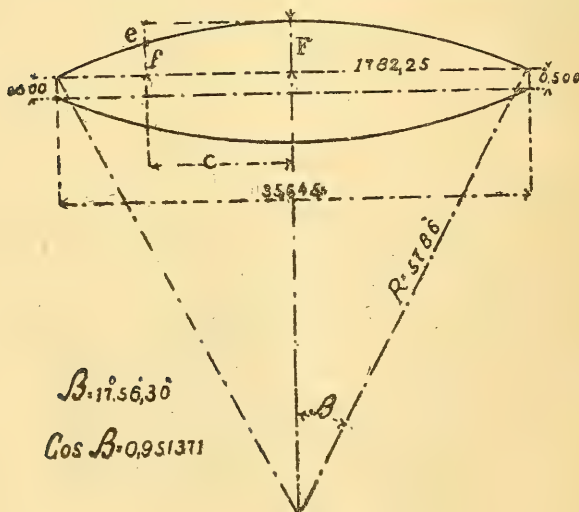
El radio de la curva será dado por la forma siguiente:

$$R = \frac{\overline{C'}^2 + \overline{H'}^2}{2H'} = \frac{\overline{3397.7}^2 + \overline{1102.7}^2}{2 \times 1102.7} = 5786^{\text{cent}}$$

De esto deduciremos la flecha del arco en el centro de la viga;

$$F = R - (\cos \beta \times R) =$$

$$F = 5786 - (0.951371 \times 5786) = 281^{\text{cent}}5$$



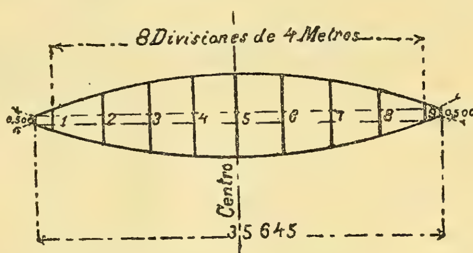
Con este valor determinaremos las ordenadas de la curva que será para un punto cualquiera:

$$e = R - \sqrt{R^2 - C^2}$$

$$f = F - e$$

y de consiguiente la altura total de la viga por cada uno de los puntos que se considerará en los cálculos de resistencia.

El cróquis adjunto representa el número de las secciones que se hará en las vigas que tendrán las alturas indicadas en el cuadro que sigue:



NÚMERO DE LAS SECCIONES	ALTURA DE LAS VIGAS ENTRE LAS CHAPAS HORIZONTALES	VALOR C	C²
1-9	161 cent	1600	2.560.000
2-8	361	1200	1.440.000
3-7	502	800	640.000
4-6	585	400	160.000
5 centro	613	0	0

Determinacion de los momentos de flexion de las vigas bajo la accion de la carga permanente y de la sobre-carga de prueba

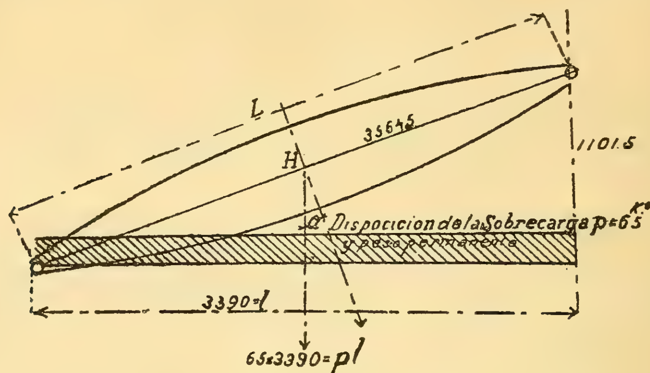
Para la determinacion de los momentos consideraremos dos casos:

1° El peso total de la construccion y sobre-carga repartida uniformemente sobre las vigas;

2° El peso total de la construccion y sobre-carga distribuido sobre los montantes verticales dispuestos á una distancia de 4 metros entre sí.

Primer caso — Como en este tipo de puente la carga se encuentra repartida sobre un plano horizontal, estando las vigas que la reciben dispuestas segun una inclinacion cuyo ángulo formado con la horizontal será de 18°, tendremos que determinar el valor del peso normal á la inclinacion de las vigas para la determinacion de los momentos de flexion y de consiguiente la seccion necesaria en cada punto considerado.

El valor del peso normal á la fibra neutra de las vigas será el siguiente:



$p\ l$ se trasmite sobre A B;

luego

$$p' = \frac{65 \times 3390}{3564.5} = 61^{k}8 \text{ por centímetro lineal de viga.}$$

Valor del momento de flexion máxima

El momento de flexion máxima en H será;

$$M = \frac{p'L^2}{8} \times \cos\alpha = \frac{61.8 \times \overline{3564.5}^2}{8} \times 0.95106 =$$

$$= 93.347.702 \text{ kgs.}^{cm}$$

El momento de flexion en un punto cualquiera esta dado por la fórmula

$$M = \tfrac{1}{2}\,PLX - \tfrac{1}{2}\,\overline{PX}^2$$

$L = 3564^{cent}5$ $\qquad P = p' \times \cos\alpha = 61^{k}8 \times 0.95106 = 58^{ks}7755$

SECCIONES	VALOR DE X	VALOR DE $\overline{X}^2$	MOMENTO DE FLEXION MÁXIMA
5	1782 cent 25	3.176.414	93.347.702 kg^cm
4-6	1382 25	1.910.615	88.645.653 »
3-7	982 25	964.324	74.558.963 »
2-8	582 25	339.015	51.029.334 »
1-9	182 25	32.215	18.115.050 »

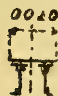
Determinacion de la seccion de las vigas

Como hemos visto, las vigas tendrán que resistir á *dos esfuerzos* que son él de *compresion* y él de *flexion,* ambos valores que han sido determinados anteriormente.

El primero de estos esfuerzos, es decir la *compresion*, tendrá un valor constante en todo el largo de las vigas, y segun hemos visto, tiene por intensidad

$$N = 304926 \text{ kgs.}$$

El segundo de estos esfuerzos, la *flexion,* cuyos momentos han sido determinados por cada una de las secciones consideradas, deberá ser combinado con el esfuerzo de compresion para determinar la seccion de las vigas, admitiendo el coeficiente fijado R = 650 kgs. *(al máximum)* por centímetro cuadrado.



Las vigas tendrán la seccion representada por el cróquis adjunto.

Determinaremos la dimension de los elementos que componen esta viga en cada uno de los puntos considerados, sabiendo que la condicion á llenar es la siguiente:

$$R = \frac{M}{u} + \frac{N}{\Omega} = 650 \text{ kgs.}$$



M = Momento de flexion en el punto considerado.

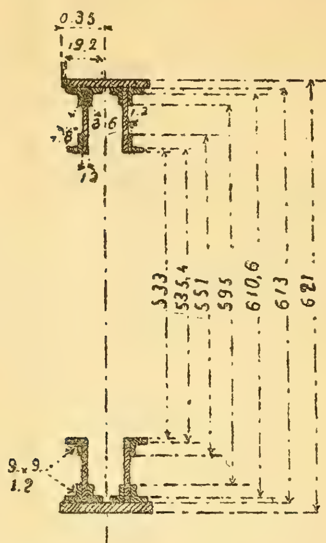
u = Momento de resistencia $\left(\frac{I}{V}\right)$ en el punto considerado.

N = Esfuerzo de compresion longitudinal de las vigas.

Ω = Seccion transversal de la viga en el punto considerado

Tomaremos como ejemplo para este cálculo la seccion Nº 5, es decir él centro de la viga, en este punto el momento de flexion máxima tiene por valor

$$M = 93347702 \text{ kg.}^{\text{cm}}$$



En esta parte compondremos la seccion de la viga del modo indicado en el cróquis adjunto; la altura entre las chapas horizontales es en esta parte de

$$h = 613^{\text{cent}}$$

El momento de resistencia de esta seccion tendrá por valor

$$u=2\times\left(\frac{35\times(\overline{621}^3-\overline{613}^3)+19.2\times(\overline{613}^3-\overline{610.6}^3)+3.6\times(\overline{610.6}^3-\overline{595}^3)+1.2\times(\overline{595}^3-\overline{533}^3)+1.2(\overline{551}^3-\overline{533}^3)\times 7.8(\overline{535}\ldots}{6\times 621}\right.$$

$$u = 2 \times 144628 = 289256$$

Resultará un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado que tendrá por valor

$$\frac{\mathrm{M}}{u} = r = \frac{93347702}{289256} = 322^{\mathrm{ks}}7$$

A este coeficiente tenemos que agregar el coeficiente que resulta del esfuerzo de compresion longitudinal

$$\mathrm{N} = 304926 \text{ ks.}$$

La seccion (Ω) en centímetro cuadrado se descompondrá del modo siguiente :

Chapas horizontales	$2 \times (70 \times 4)$	$= 560$ c^2
Fierros de ángulo	12×20c^{2}2	$= 242$ c^{2}4
Chapas verticales	$4 \times (40 \times 1.2)$	$= 192$ c^2
Seccion total		$= 994$ c^{2}4

Resultará un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado que tendrá por valor

$$\frac{N}{\Omega} = r' = \frac{304926}{994.4} = 306^{k}6$$

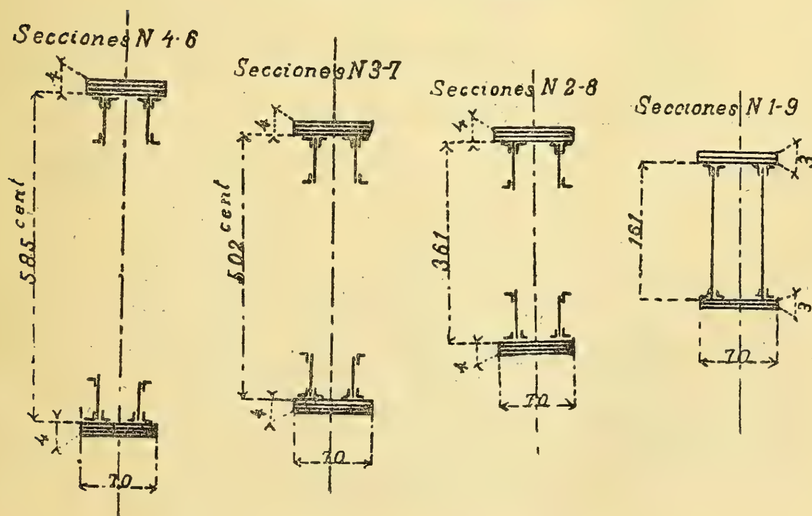
de manera que tendremos por el valor total del coeficiente de resistencia por centímetro cuadrado

$$R = r + r' = 629^{k}3$$

Reasumiremos en el cuadro que sigue el resultado de los cálculos precedentes por cada una de las secciones que hemos considerado :

SECCION	VALOR DEL MOMENTO DE FLEXION MÁXIMA	VALOR DEL MOMENTO DE RESISTENCIA DE LA SECCION	SECCION TRANSVERSAL DE LA VIGA	COEFICIENTE DE TRABAJO POR C^2 PARA LA COMPRESION	COEFICIENTE DE TRABAJO POR C^2 PARA LA FLEXION	TRABAJO TOTAL POR CADA CENT. CUADRADO DE SECCION
	Kilógramo centímetro	$\frac{I}{V}$	Cent cuad.	Kilógramos	Kilógramos	Kilógramos
5	93.347.702	289.256	994.4	322.7	306.6	629.3
4–6	88.645.653	275.385	994.4	321.7	306.6	628.3
3–7	74.558 963	234.294	994.4	318 2	306.6	624.8
2–8	51.029.334	164.651	994.4	310.0	306.6	616.6
1–9	18.115.050	55,530	968.0	328.0	315.0	643.0

Secciones de las vigas

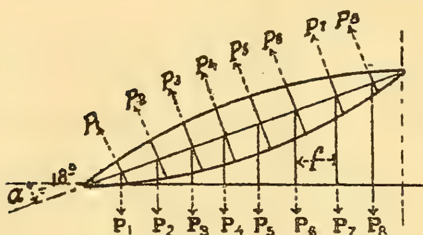


Cálculo de las vigas en la segunda hipótesis

En estos cálculos supondremos el peso total distribuido sobre los montantes verticales.

Como hemos visto, el peso vertical que recibe cada montante vertical tiene por valor

$$P = 26000 \text{ kilógramos.}$$

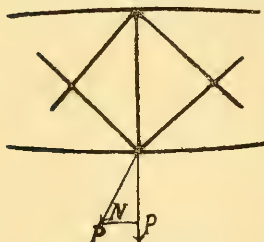


Esta carga será distribuida del modo indicado en el cróquis adjunto.

Las cargas P siendo aplicadas verticalmente sobre las vigas dispuestas bajo un ángulo $\alpha = 18°$, resultará que el valor P se descompondrá en dos fuerzas, una perpendicular á la inclinacion de las vigas que tendrá por intensidad

$$p = P \cos \alpha = 26000 \times 0.95106 = 24727 \text{ kilógramos.}$$

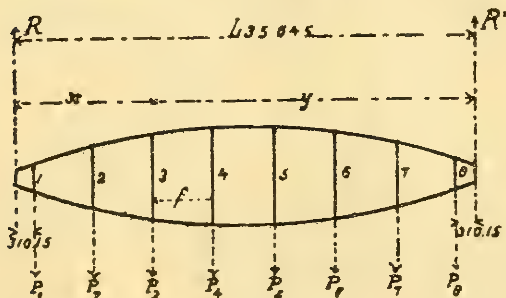
La otra fuerza normal á la viga tendrá por valor



$$N = P \text{ sen } \alpha = p \text{ tang } \alpha = 8034 \text{ kilógramos}$$

$$\text{sen } \alpha = 30902 \qquad \text{tang } \alpha = 0.32492$$

Con estos elementos determinaremos el momento de flexion en cada punto considerado y formaremos la curva poligonal de los momentos de flexion total. La reaccion vertical en cada estremidad de la viga tiene por valor



$$R = \frac{p \times 8}{2} = 98908 \text{ kilog}$$

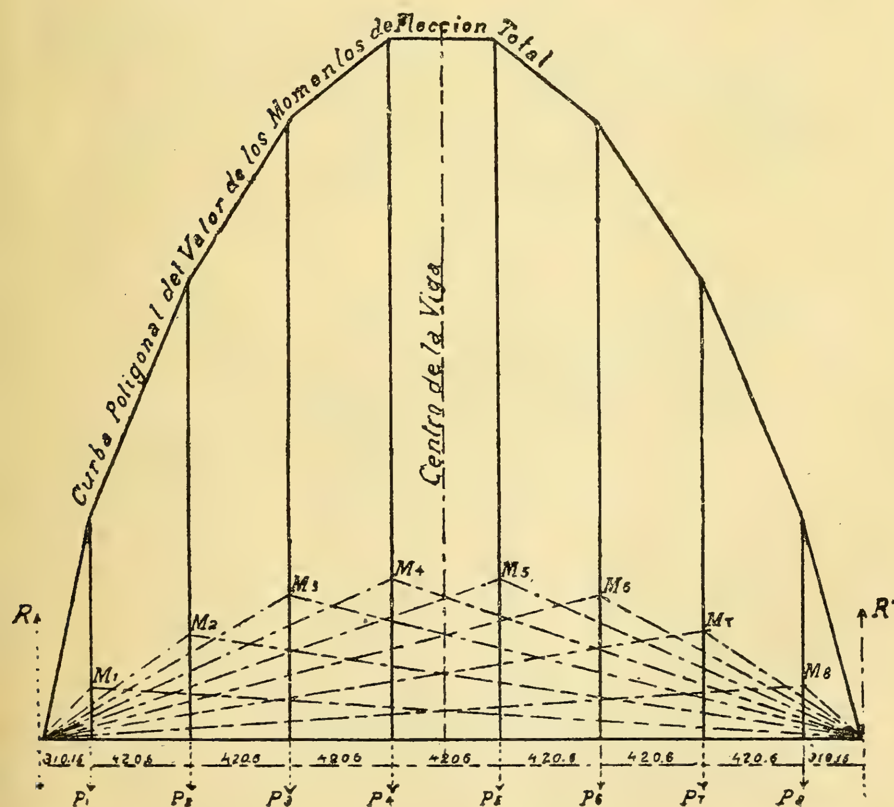
$$f = 420.6$$

El valor del momento de flexion en un punto cualquiera de la viga será dado por la fórmula siguiente :

$$M = \frac{p \times x \times y}{L}$$

Es con esta fórmula qué hemos formado el cuadro que sigue, que dá en cada punto considerado el valor del momento de flexion correspondiente.

NÚMERO DE LA SECCION	VALOR DE x	VALOR DE y	VALOR DE $x \times y$	VALOR DE $M = \frac{p \times x \times y}{L}$	VALOR DEL MOMENTO TOTAL Ú ORDENADA DEL POLIGONO DEL MOMENTO DE FLEXION TOTAL.
	centímetros	centímetros		kilóg. centímetro	kilóg. centímetro
1	310.15	3254.35	1.009.337	7.001.789	30.669.288
2	730.75	2833.75	2.070.763	14.364.920	61.424.873
3	1151.35	2413.15	2.778.380	19.273.672	82.747.940
4	1571.95	1992.55	3.132.289	21.728.745	93.078.617
5	1992.55	1571.95	3.132.289	21.728.745	93.078.617
6	2413.15	1151.35	2.778.380	19.273.672	82.747.940
7	2833.75	730.75	2.070.763	14.364.920	61.424.873
8	3254.35	310.15	1.009.337	7,001.789	30.669.288



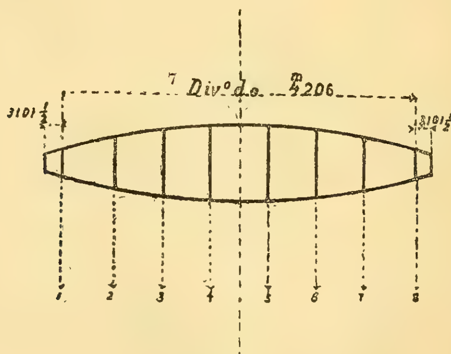
En el trazado adjunto está representado el valor de los momentos de flexion parciales, calculados anteriormente, que han sido acumulados de manera á determinar el momento total que corresponde á cada seccion considerada.

Estos valores indicados por la curva exterior poligonal, que han sido calculados, representan los momentos totales con los cuales deberán ser determinadas las diversas secciones de las vigas ; lo que haremos de la misma manera que para la primera hipótesis.

Como las secciones consideradas en esta hipótesis son diferentes de las del primer cálculo, resulta que las alturas de las vigas tendrán que ser determinadas nuevamente por cada una de las secciones indicadas en el cróquis que sigue :

Estos valores calculados con las fórmulas ya indicadas, han dado los resultados consignados en este cuadro :

SECCION	VALOR DE C	VALOR DE C^2	ALTURAS EN CENTÍMETROS ENTRE LAS CHAPAS HORIZONTALES
1—8	1472.1	2.167.078	232.0
2—7	1051.5	1.105.652	421.0
3—6	630.9	398.035	544.0
4—5	210.3	44.226	605.0

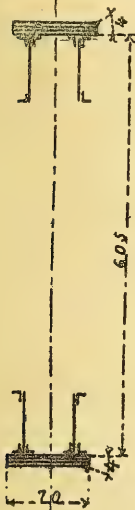


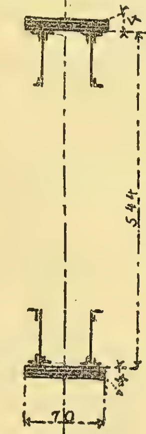
Determinacion de las secciones de las vigas

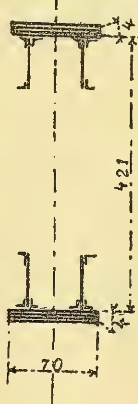
Para la determinacion de las secciones de las vigas correspondientes á esta hipótesis, procederemos del mismo modo que en los cálculos anteriores, y reasumiremos en el cuadro que sigue, el valor de los

momentos de flexion máxima que ya han sido determinados, los momentos de resistencia de las secciones indicadas mas adelante y los coeficientes de trabajo del metal por cada uno de los puntos considerados :

SECCIONES	VALOR DEL MOMENTO DE FLEXION MÁXIMA	VALOR DEL MOMENTO DE RESISTENCIA DE LA SECCION	SECCIONES TRANS-VERSALES DE LA VIGA	COEFICIENTE DE TRABAJO POR C_2 DE SECCION-FLEXION	COEFICIENTE DE TRABAJO POR C_2 DE SECCION-COMPRESION	TRABAJO TOTAL POR C_2 DE SECCION
	kilóg. centímet.	$\frac{I}{V}$	cent. cuadrado	kilogr.	kilogr.	kilog.
1—8	30.669.288	101376	854.4	302.5	306.6	609.1
2—7	61.424.873	194252	994.4	316.0	306.6	622.6
3—6	82.747.940	255080	994.4	324.4	306.6	631.0
4—5	93.078.617	286217	995.4	325.2	306.6	631.8









Comparando estos resultados con los de la primera hipótesis, resulta que habiendo aplicado las mismas secciones á las vigas que para la primera hipótesis, un coeficiente de trabajo un poco mayor, pero que no excede en ningun caso el coeficiente que ha sido fijado, de manera que admitiremos estas últimas secciones para la construccion de las vigas y determinaremos en seguida los demás elementos que forman parte de esta construccion.

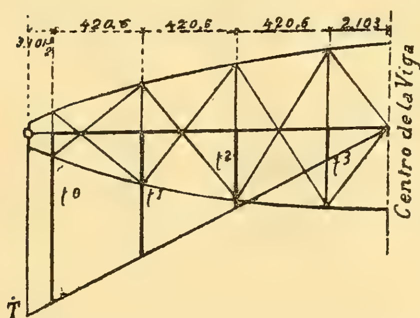
Cálculo de las diagonales y de los montantes verticales para la union de las tablas horizontales de las vigas lenticulares

Las condiciones que deben llenar estos elementos es de resistir á los esfuerzos de corte vertical, é impedir la deformacion de las tablas horizontales bajo la accion del esfuerzo de compresion longitudinal que por la forma curva de las tablas tiende á apartar estas y de consiguiente deformar la viga; el primero de los dos esfuerzos será soportado por una série de diagonales, y el segundo por los montantes verticales que soportarán directamente la reaccion vertical producida por la fuerza de compresion (N) que se trasmite igualmente sobre las tablas inferiores y superiores. Considerando el primero de los dos casos, determinaremos los esfuerzos de corte sobre las diagonales en cada montante vertical, punto donde serán fijadas estas piezas sobre las chapas verticales de las tablas.

Como hemos visto, el esfuerzo de corte sobre los ejes de articulacion de las vigas tiene por valor

$$T = 98908 \text{ kilógramos},$$

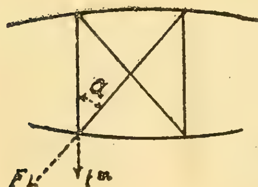
Con este valor determinaremos el esfuerzo de corte en cada montante vertical; sabiendo que estos están representados por una línea recta, tendremos los valores siguientes:



$t^0 = 81.695$ kilógramos.
$t^1 = 58.354$ »
$t^2 = 35.013$ »
$t^3 = 11.671$ »

Cada uno de estos esfuerzos se trasmitirá sobre dos diagonales dispuestas bajo un ángulo variable que determinaremos para calcular el esfuerzo que recibe cada diagonal; cuyo valor será dado por la fórmula siguiente:

$$E = \frac{\frac{t^n}{2}}{\cos \alpha}$$



Reasumiremos en el cuadro adjunto los valores dados por esta fórmula, por cada diagonal.

Nº DE LOS PUNTOS	VALOR DE $\frac{t^m}{2}$	ÁNGULO α	VALOR DE COS α	VALOR DE E
0	40848 k^s	52°	0.61360	66571 k^s
1	29177	41°	0.75471	38660 »
2	17506.5	36°	0.80902	21639 »
3	5835.5	34°30′	0.82413	7080 »

Con estos esfuerzos determinaremos la seccion y forma de las diagonales aplicando el coeficiente de resistencia prescripto y además combinaremos sus secciones de manera á aumentar la rigidez de las vigas en el sentido transversal.

Siendo el coeficiente de resistencia igual á 650^k por centímetro cuadrado de seccion, tendremos la dimension siguiente para cada diagonal.

NÚMERO DE LAS BARRAS	ESFUERZOS SOBRE CADA DIAGONAL	SECCION DE LAS BARRAS POR R = 650	DIMENSION DE LAS DIAGONALES	NÚMERO DE REMACHES NECESARIOS PARA FIJAR LAS DIAGONALES Diám. = 22^m
0	66571 k^s	101 c^2	[250] $\frac{250 \times 85}{15 \times 11\frac{1}{2}}$	18
1	38660 »	60 c^2	[175] $\frac{175 \times 55}{11 \times 10}$	10
2	21639 »	34 c^2	[120] $\frac{120 \times 50}{9 \times 10}$	6
3	7080 »	11 c^2	[80] $\frac{80 \times 31}{8 \times 7\frac{1}{2}}$	3

El número de los remaches necesarios para fijar las diagonales en sus estremidades ha sido determinado aplicando el coeficiente de resistencia de 500^k por centímetro cuadrado de seccion de remache. Tomaremos por ejemplo las primeras diagonales y determinaremos el número de remaches correspondientes.

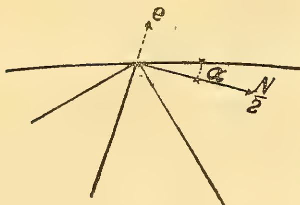
$$S = \frac{66571}{500} = 133c^2$$

Siendo el diámetro de los remaches de 22^{mm} y de una seccion de $3c^28$ cada uno, el número correspondiente será:

$$n = \frac{133}{3.8} = 35 \text{ remaches}$$

y estando las diagonales divididas en dos secciones el número necesario para fijar cada una de ellas sobre las chapas verticales sera de 18 remaches.

Montantes verticales



El esfuerzo sobre las montantes verticales tendrá por valor la componente vertical de la fuerza de compresion (N) y de la que resultará sobre las tablas; este esfuerzo tendrá por valor en un punto cualquiera

$$e = \frac{N}{2} \times \text{tang. } \alpha$$

Aplicando esta fórmula por cada montante tendremos los valores siguientes:

NÚMERO DE MONTANTES	ÁNG. α	TANG. α	VALORES DE C
0	12°40′	0.22475	34266 ks
1	8°19′	0.14618	22287
2	4°9′	0.07256	11063
3	1°6′	0.0192010	2927.3

Secciones de las montantes

MONTANTES	SECCION DEL MONTANTE POR $R = 650^k$ POR c^2	DIMENSIONES DE LOS MONTANTES	NÚMERO DE REMACHES (1) DE 20^{mm} PARA FIJAR LOS MONTANTES
0	52 $c^2$7	[illegible]×60 / 8 — 150	10 remaches
1	34 c^2	[illegible] / 9×8 — 130	7 »
2	17 c^2	100×60 / 8×9 — 100	4 »
3	5 c^2	80×53 / 7×6 — 80	4 »

(1) Estos remaches son para cada seccion, que se fijarán sobre las chapas verticales.

Estos montantes formados como se ve en dos partes serán unidos por una serie de diagonales de una seccion de 60×8 milímetros.

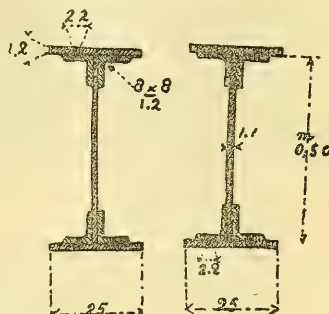
Cálculo del tirante inferior que recibe el empuje de las vigas lenticulares

Esta pieza que será enteramente construida de acero laminado deberá tener una seccion tal que el coeficiente de trabajo no pase de 1000 kilógramos por centímetro cuadrado de seccion, deduccion hecha de los agujeros de los remaches.

El esfuerzo de traccion que tendrá que soportar este tirante y que hemos determinado al principio de este cálculo, tiene por valor

$$T = 320617 \text{ kilos.}$$

Seccion transversal



El cróquis adjunto representa la seccion del tirante cuya superficie será :

2 chapas verticales $(50 \times 1.1) \times 2$ .... $= 110c^2$

8 fierros de ángulo $\dfrac{8 \times 8}{1.2} = 17c^25 \times 8$ ..... $= 140$

4 chapas horizontales $0.25 \times 1.2 = 30c^2 \times 4 = 120$

Seccion total .... $= 370c^200$

A deducir 8 agujeros de remaches de una seccion $2.4 \times 2.2 = 5c^228 \times 8$ .... $= 42.24$

Seccion neta del metal .... $= 327c^276$

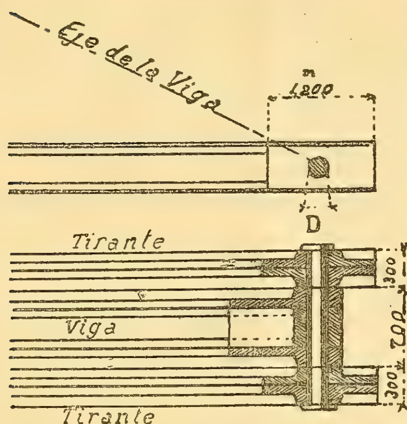
Resultará un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado que tendrá por valor

$$R = \frac{320617^k}{327.76} = 978^k$$

Determinacion de la seccion de los ejes de articulacion en las estremidades de las vigas lenticulares

Estos ejes tienen que resistir á los esfuerzos T — Q que son de un mismo valor; en las condiciones de este sistema y por la disposicion

de los ejes se vé que el eje central tiene solo que resistir á una fuerza de presion determinada por el contacto de las dos vigas, y que los ejes estremos deben trasmitir el esfuerzo de empuje horizontal sobre el tirante inferior dentro el cual estarán articulados, determinando así un esfuerzo de corte sobre estos.



El cróquis adjunto representa la posicion del eje que soporta un esfuerzo de 320617 kilógramos; tomado el coeficiente de trabajo que ha sido fijado de 500^k por centímetro cuadrado, resulta una seccion para los ejes, que trabaja á un doble esfuerzo de corte:

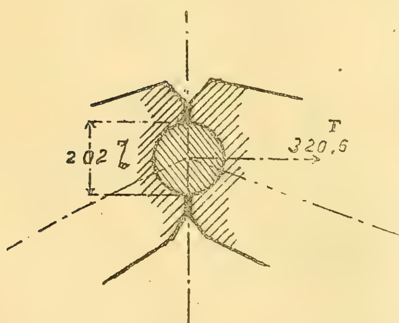
$$S = \frac{320617}{500 \times 2} = 320^{c^2}617$$

Superficie que corresponde á un diámetro de

$$D = 20c2$$

Admitiendo este mismo diámetro para el eje central que tendrá un largo de 70 centímetros, determinaremos el coeficiente de trabajo de presion por centímetro cuadrado de seccion longitudinal, que será:

$$S = 20{,}2 \times 70 = 1414^{c^2}$$

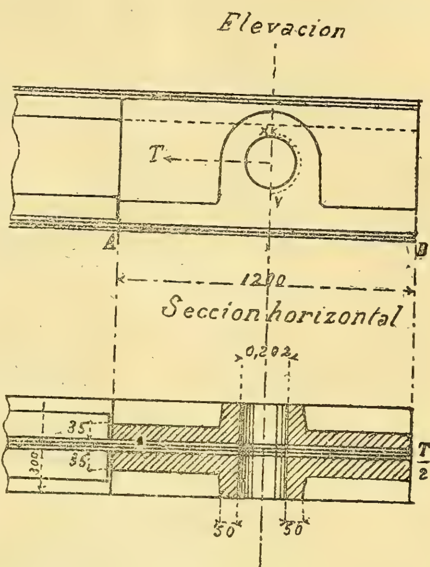


Resultará un trabajo por centímetro cuadrado

$$R = \frac{320617}{1414} = 226^k7$$

Coeficiente poco elevado en este caso donde el eje está casi en toda su superficie en contacto con los refuerzos de fierro forjado de las extremidades de las vigas.

Determinacion de las dimensiones de los refuerzos de las estremidades del tirante inferior y de las vigas



Las estremidades de los tirantes inferiores serán reforzadas por piezas de fierro forjado de la forma indicada por el cróquis adjunto.

Determinaremos por el cálculo el trabajo de cada parte de estas piezas como tambien el número de remaches para fijarlas sobre el mismo tirante.

Como hemos visto anteriormente el tirante está dividido en dos secciones independientes, sobre las cuales se repartirá igualmente el esfuerzo de tension T, que será entónces para cada una

$$\frac{T}{2} = \frac{320617}{2} = 160308^{k}5$$

Suponiendo que todo este esfuerzo se encuentra trasmitido directamente sobre el tirante por intermedio de los refuerzos, será necesario para fijar estas piezas, una seccion de remache

$$S = \frac{160308^{k}5}{500} = 320c^{2}6$$

Empleando remaches de 22^{mm} de diámetro lo que corresponde á una seccion $3c^{2}8$ el número necesario será

$$R = \frac{320.6}{3.8} = 84 \text{ remaches}$$

Pero como por la disposicion de las piezas las secciones de estos remaches trabajan á un doble esfuerzo de corte, el número necesario será de

42 remaches.

La presion por centímetro cuadrado sobre la superficie de estas piezas ($x\,y$), en contacto con el eje de rotacion, tendrá por valor:

$$S = \frac{\pi d}{2} \times 30 = 951c^{2}9 \qquad p = \frac{160308.5}{951.9} = 168^{k}4$$

Es tambien necesario verificar si el esfuerzo de presion vertical que reciban estas piezas, no determinará un trabajo demasiado elevado sobre la superficie en contacto con las chapas superiores de los apoyos.

Como hemos visto la reaccion vertical sobre los ejes de articulacion tiene por valor

$$R = 208000 \text{ kilógramos}$$

y sobre cada superficie considerada tendremos

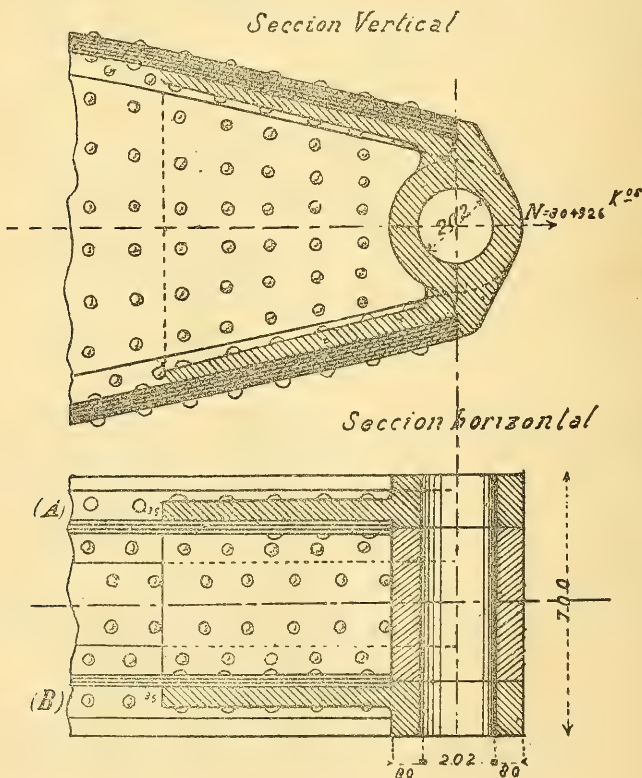
$$\frac{208000}{2} = 104000 \text{ kilógramos}$$

La parte considerada tiene una superficie horizontal

$$S = 120 \times 30 = 3600c^{2}$$

de manera que resultará un trabajo por centímetro cuadrado.

$$\frac{104000}{3600} = 29 \text{ kilógramos}$$



Las estremidades de las vigas lenticulares serán reforzadas por piezas de fierro forjado de la forma y dimension indicadas por el cróquis precedente.

Segun esta disposicion el esfuerzo de compresion (N) se trasmitirá directamente sobre las vigas por medio de las piezas de refuerzo que será fijada por remaches de 22 milímetros de diámetro.

Tendremos una seccion de remaches necesaria de

$$S = \frac{304.926}{500} = 610c^2$$

Como se vé en el corte horizontal los remaches que fijan los refuerzos trabajarán á un doble esfuerzo de corte, de manera que la seccion necesaria será:

$$\frac{610}{2} = 305c^2$$

Siendo la seccion de los remaches de $3c^2 8$, el número necesario será

$$n = \frac{305}{3.8} = 80$$

de manera que tendremos en cada una de las chapas verticales (A) (B), sobre las cuales estarán fijados los refuerzos:

40 Remaches.

La presion por centímetro cuadrado sobre la superficie de estas piezas en contacto con el eje de rotacion, tendrá por valor:

$$S = \frac{\pi d}{2} \times 70 = 2221c^2 \qquad p = \frac{304926}{2221} = 137 \text{ kilógramos.}$$

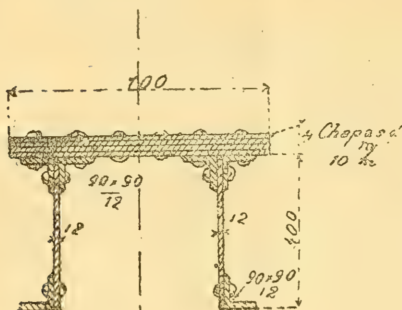
Este valor representa tambien el trabajo de presion sobre la superficie de las estremidades de las vigas en contacto con el eje central.

Ensambladura de los fierros que componen las tablas de las vigas y de los tirantes inferiores

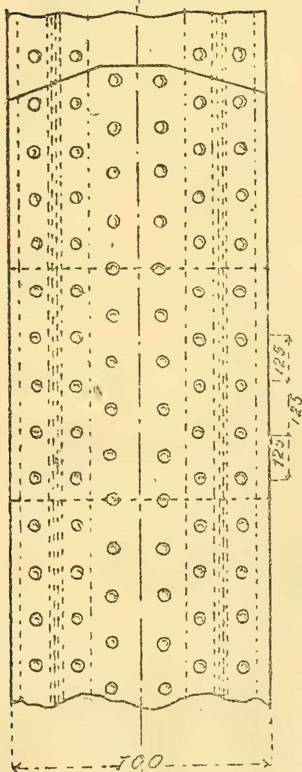
Como estas partes serán formadas por trozos de una longitud determinada, tendremos que calcular por cada uno de los elementos que entran en su formacion el número de remaches necesarios en los puntos de ensambladura que se practicarán por remaches de 22 milímetros de diámetro. Al determinar el número de estos habrá que tener

en cuenta que el coeficiente de trabajo del metal de las piezas á ensamblar, es diferente del de los remaches que es de 500 kilógramos por centímetro cuadrado de manera que tendremos que determinar la seccion de remache necesario, en relacion con los coeficientes.

Seccion vertical



Plano



1º *Tablas horizontales*

Las tablas de las vigas tendrán la seccion indicada por el cróquis adjunto. El trabajo máximo del metal por centímetro cuadrado es de 632 kilógramos.

Chapas horizontales

La seccion de una chapa será:

$$70 \times 1 = 70c^2$$

Seccion de remache necesario para la ensambladura:

$$S = \frac{70 \times 632}{500} = 88c^2$$

Resultará un número de remaches

$$n = \frac{88}{3.8} = 23 \text{ remaches}$$

Chapas verticales

Seccion de una chapa vertical:

$$S = 40 \times 1.2 = 48c^2$$

Seccion de remaches necesarios para la ensambladura:

$$S = \frac{48 \times 632}{500} = 60c^2$$

Como en este caso los remaches trabajan á un doble esfuerzo de corte, por ser dobles las cha-

pas de ensambladura; el número de remaches necesarios de cada lado de las juntas, será:

$$n = \frac{60}{3.8} = \frac{16}{2} = 8 \text{ remaches.}$$

Fierros de ángulo

Seccion de un fierro de ángulo de $\frac{9 \times 9}{1.2}$

$$S = 20c^2 2$$

Seccion de remaches necesarios para la ensambladura:

$$S = \frac{20,2 \times 632}{500} = 25c^2 5$$

Número de remaches correspondientes:

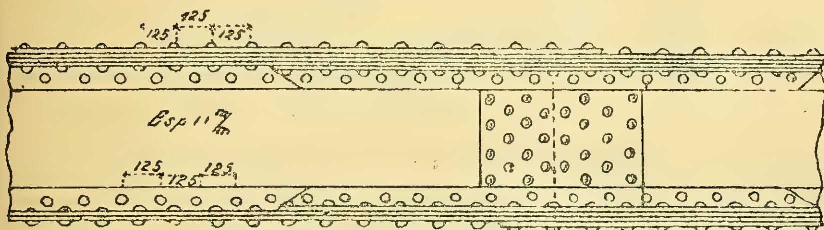
$$n = \frac{25.5}{3.8} = 6.7$$

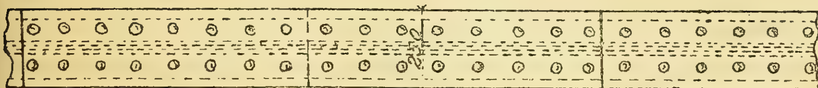
ó sea 7 remaches,

Tirantes inferiores

Estos tirantes tendrán la seccion que ha sido determinada anteriormente; el trabajo máximo del metal será de 978 kilógramos por centímetro cuadrado.

Chapas horizontales





Seccion de una chapa horizontal:

$$S = 25 \times 1.2 = 30c^2$$

Seccion de remache necesario para la ensambladura;

$$S' = \frac{30 \times 978}{500} = 58c^2 7$$

Número de remaches correspondiente:

$$n = \frac{58.7}{3,8} = 15,4$$

Chapas verticales

Seccion de una chapa vertical

$$S = 50 \times 1.1 = 55c^2$$

Seccion de remaches necesarios para la ensambladura

$$S' = \frac{55 \times 978}{500} = 107c^2 6$$

Como para este caso los remaches trabajan á un doble esfuerzo de corte, el número necesario á cada lado de las juntas será:

$$n = \frac{107.6}{3,8} = \frac{28}{2} = 14 \text{ remaches.}$$

Fierros de ángulo

Seccion de un fierro de ángulo de $\frac{8 \times 8}{1.2} = 17c^2 5$

Seccion de remaches necesarios para su ensambladura:

$$S = \frac{17.5 \times 978}{500} = 34c^2 2$$

Cantidad de remaches necesarios para la ensambladura:

$$n = \frac{34.2}{3.8} = 9 \text{ remaches}$$

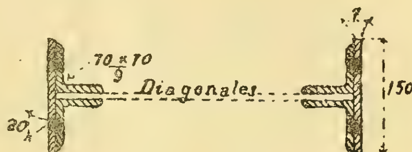
Montantes verticales para la union del tablero del puente con las vigas lenticulares

La carga que tienen que soportar estos montantes será como hemos visto al principio de este cálculo de 26000 kilógramos

Valor que representa el peso del tablero y de la sobrecarga por la distancia comprendida entre los montantes, que es de 4 metros.

Estas piezas que trabajarán por traccion deberán tener una seccion que presente la mayor rigidez, á fin de impedir todo movimiento de oscilacion del tablero, que será conveniente, en este sistema de puente, ligarlo sólidamente con las vigas lenticulares, de modo á formar una construccion rígida.

Todos los montantes tendrán la seccion adjunta:



2 chapas de 15 × 0.7	= 21c²
4 fierros de ángulo $\frac{70 \times 70}{9}$ (S = 11.75) .	= 47
Seccion correspondiente..............	= 68c²
A deducir 4 agujeros para remaches...........	= 12.8
Seccion neta......................	= 55c²2

Resultará un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado:

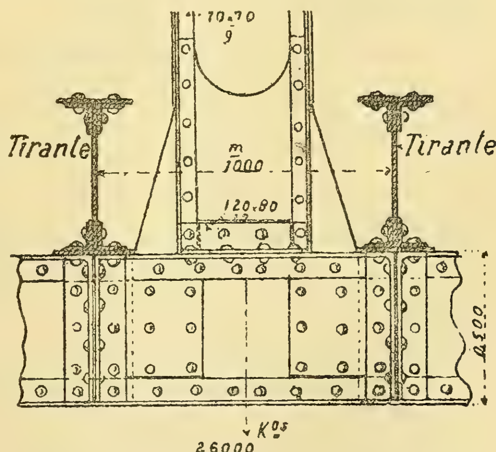
$$R = \frac{26000}{55.2} = 471 \text{ kilógramos}$$

Los fierros que forman los montantes serán unidos por diagonales de 60×8 milímetros.

La estremidad inferior de estos montantes se ensamblará con las traviezas principales de la calzada, como lo indica el cróquis adjunto.

La seccion necesaria de remache para ligar el montante con la travieza será:

$$S = \frac{26000}{500} = 52c^2$$



de lo cual resultará que el número necesario de remaches, que

tendrán un diámetro de 20 milímetros y una seccion de $3c^2 14$, será:

$$n = \frac{52}{3.14} = 17$$

Apoyos del puente

El peso total que descanzará sobre las sillas de apoyo del tramo metálico tendrá por valor:

$l = 69$ metros $\quad P = \frac{pl}{2} = \frac{65 \times 6900}{2} = 224250$ kilógramos

$p = 65$ kilógramos.

En una de las estrémidades del tramo, este peso será distribuido sobre 7 cilindros de acero fundido para la libre dilatacion del metal.

El largo de los cilindros será de 135 centímetros y el diámetro de 12 centímetros, de manera que tendremos una seccion diametral para la totalidad de los cilindros.

$$S = 7 \times (135 \times 12) = 11340 \text{ metros}$$

de consiguiente resultará un coeficiente de trabajo para el metal de los cilindros.

$$R = \frac{224250}{11340} = 19^k 7$$

Las chapas inferiores de los apoyos en contacto con la piedra formando el asiento, tendrán un largo de $1^m 20$ y un ancho de $1^m 60$; sea una superficie horizontal:

$$S = 120 \times 160 = 19200c^2$$

de manera que tendremos una presion sobre la piedra y por cada centímetro cuadrado:

$$p = \frac{224250}{19200} = 11^k 7$$

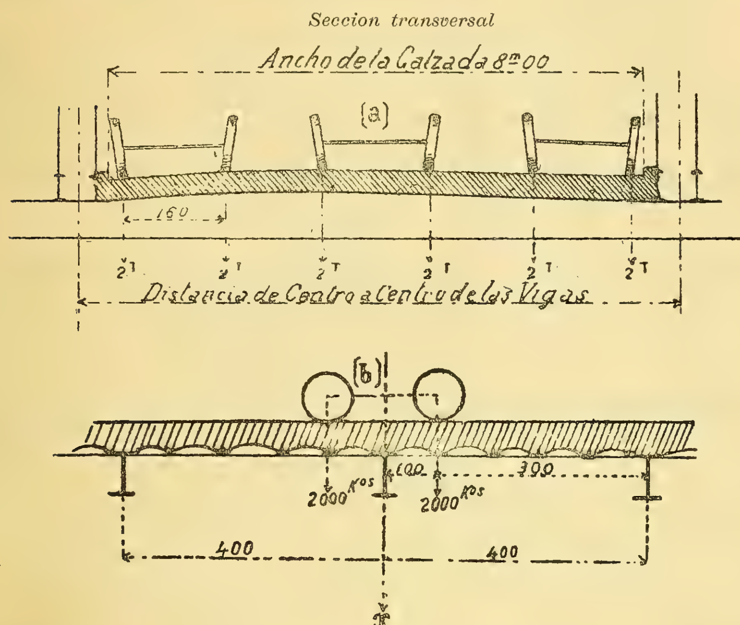
coeficiente muy pequeño por la calidad de la piedra que se usará para los asientos y coronamiento de los estribos, que será de las canteras del Azul.

Cálculo de las piezas transversales que soporten la calzada

Estas piezas estarán dispuestas á una distancia una de otra de 4 metros, y estarán fijadas en las estremidades inferiores de los montantes verticales.

Para calcular las dimensiones de estas piezas como tambien todos los demás accesorios de la calzada, admitiremos como sobrecarga carros de 4 ruedas, de un peso total de 8 toneladas, es decir, 2 toneladas sobre cada rueda.

Seccion transversal



Suponiendo el caso que se puede presentar, de tres carros cruzando el puente, tendremos la sobrecarga distribuida como lo indica el cróquis (*a*), admitiremos que la distancia de centro á centro de las ruedas de los carros es de 2 metros, y siendo la distancia entre las traviezas de 4 metros, la posicion la mas desfavorable de esta sobrecarga, y que dará un momento máximo de flexion; este, indicado por el cróquis (*b*), que producirá al aplomo de la travieza una reaccion vertical de un valor:

$$x = 2 \times \left(\frac{2000 \times 300}{400}\right) = 3000 \text{ kilógramos}$$

cantidad que corresponde tambien al caso que una de las ruedas se encuentre sobre una travieza y la otra á la distancia de 2 metros, sea en el medio del intérvalo entre dos traviezas, de manera que admitiremos este valor de sobrecarga para la determinacion de los momentos.

Debemos tambien determinar el peso propio de la calzada y de todos los accesorios que soportan las traviezas; como hemos visto al prin-

cipio de esta nota, tenemos por la parte que se refiere á la calzada los pesos siguientes por metro cuadrado de superficie:

Hormigon $\frac{1800}{8}$ .... $= 225$ k^s

Adoquines $\frac{1000}{8}$ .... $= 125$ k^s

Metal (mas ó menos)..... $= 100$ k^s (Chapas embutidas y tirantes)

Total por m^2............ $= 450$ k^s

y por cada metro lineal de travieza, tendremos:

$$450 \times 4 = 1800 \text{ kilógramos}$$

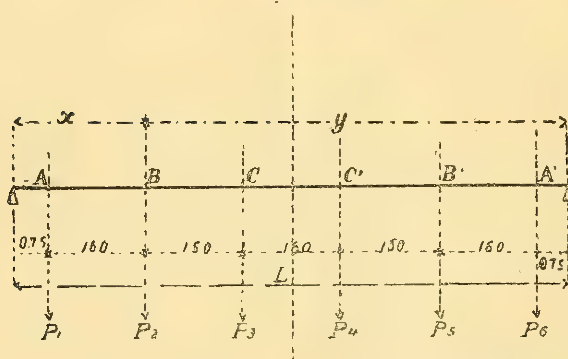
Agregando á esta cantidad el peso propio de la travieza que será aproximadamente por metro lineal de 110 kilógramos, tendremos:

$$1800 + 110 = 1910 \text{ kilógramos}$$

ó sea por centímetro lineal de travieza:

$$19^k10.$$

Determinacion de los momentos de flexion



1° Para la sobrecarga: El valor del momento de flexion en cada punto de aplicacion de la sobrecarga será dada por la fórmula siguiente:

$$\mu = \frac{P \times x \times y}{L}$$

Con esta fórmula determinaremos el valor de los momentos en los puntos A, B, C, teniendo igual valor los momentos en A′, B′, C′, por ser distribuida la sobrecarga simétricamente al eje y á los apoyos estremos.

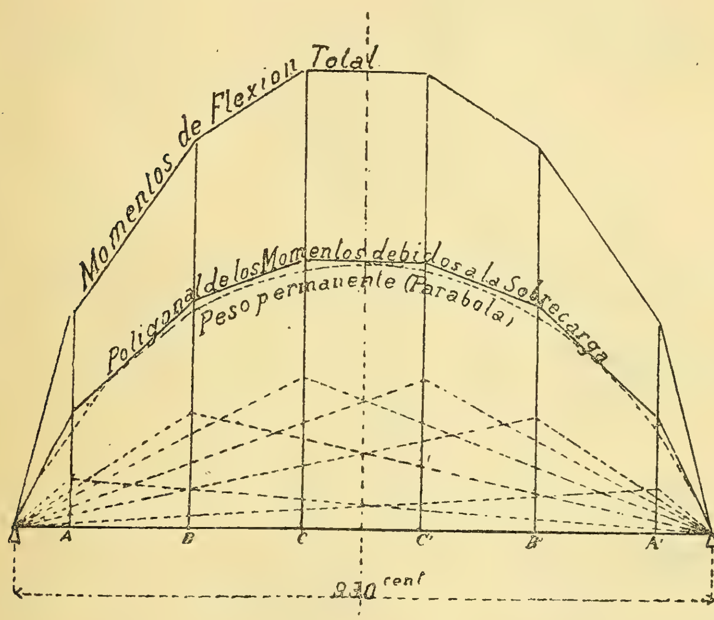
Estos momentos tendrán por valor:

en A = 206855 kg^{cm}
en B = 526855 »
en C = 676854 »

Sumando estos momentos en cada punto considerado, tendremos un momento total en cada uno de estos, del valor siguiente:

$$A = A' = 674996 \text{ kg}^{cm}$$
$$B = B' = 1634999 \text{ kg}^{cm}$$
$$C = C' = 2084997 \text{ kg}^{cm}$$

que representa las ordenadas de la curva poligonal, que darán el valor del momento de flexion máxima en un punto cualquiera, en la distancia comprendida entre los apoyos estremos:



2° Para el peso propio: El momento máximo de flexion debido al peso propio de la calzada tendrá por valor en el centro de la pieza:

$$M = \frac{pl^2}{8} = \frac{19^{ks}10 \times \overline{930}^2}{8} = 2064949 \text{ kg}^{cm}$$

Siendo el valor del momento de flexion representado por una parábola, determinaremos el momento correspondiente en los puntos AA' — BB' — CC' por la fórmula siguiente:

$$\mu = \tfrac{1}{2} pLx - \tfrac{1}{2} p\, \overline{x}^2$$

de esta deduciremos los resultados consignados en el cuadro adjunto:

SECCION	VALOR DE x	VALOR DE $\overline{x}^2$	VALOR DE μ
A.A′	75	5625	612394 kg^{cm}
B.B′	235	55225	1.559754 »
C.C′	385	148225	2.003829 »
Centro	465	216225	2.064949 »

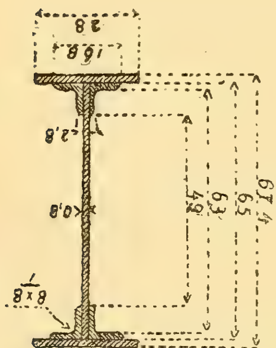
Agregando estos momentos á los que hemos determinado por el caso de la sobrecarga, tendremos los *momentos de flexion total,* por cada uno de los puntos considerados. Estos valores representados en el trazado anterior por la curva poligonal esterior, son los siguientes:

A — A′ = 1.287.390 kg ^{cm}
B — B′ = 3.194.753 »
C — C′ = 4.088.826 »
Centro de la pieza = 4.149.946 »

Las piezas transversales tendrán la seccion representada por el cróquis adjunto, que tiene un momento de resistencia de un valor

$$M = R \times \frac{28 \times (\overline{67.4}^3 - \overline{65}^3) + 16.8 \times (\overline{65}^3 - \overline{63}^3) + 2.8 \times (\overline{63}^3 - \overline{49}^3) + 0.8 \times \overline{49}^3}{6 \times 67.4}$$

$$M = 4324 \times R$$



Resultará pues un trabajo por centímetro cuadrado del metal de estas piezas que serán de *acero laminado,* de valor

$$R = \frac{4.149.946}{4324} = 959.7 \text{ kilógramos}$$

coeficiente que corresponde al centro de la pieza en cuya parte se producirá el momento de flexion máxima:

La seccion de estas piezas debería variar en relacion con la variacion del valor de los momentos de flexion, lo que se podria conseguir, suprimiendo las chapas horizontales sobre una parte del largo de las piezas, pero como la superior es necesaria en todo el largo para el apoyo de las chapas embutidas de la calzada, conservaremos la misma seccion en un largo de 8 metros, guardando solo para las estremidades que sopor-

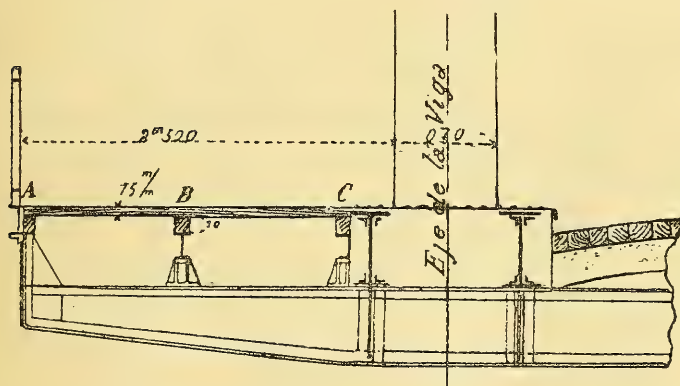
tan las veredas, los fierros de ángulo y la chapa vertical, parte que vamos á calcular de manera á verificar si esta seccion será suficiente para resistir al peso que tendrá que soportar.

Cálculo de las estremidades de las piezas transversales para soportar las veredas

Determinaremos el peso máximo que tendrán que soportar estas piezas, admitiendo como sobrecarga la de 400 kilógramos por metro cuadrado.

Siendo el ancho de las ruedas de 2m50 y la distancia entre los soportes de 4 metros, la sobrecarga que corresponde á cada soporte tendrá por valor

$$4 \times 2^{m}50 = 10^{m} \times 400 = 4000 \text{ kilógramos}$$



Peso que será distribuido en los puntos A, B, C, y que tendrá por valor en A y C = 1000 kilógramos; en B = 2000 kilógramos.

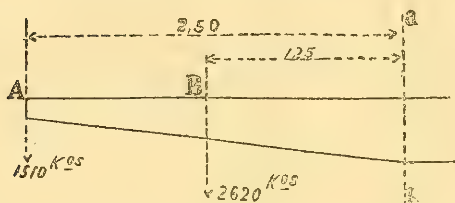
A estos valores tenemos que agregar el peso propio de la construccion que será el siguiente:

En el punto A

Madera del piso....................	=	290 kilógramos
Baranda..........................	=	120 »
Vigueta con su soporte.............	=	100 »
Peso total..........................	=	510 kilógramos
Sobrecarga..........................	=	1000 »
Carga total en el punto A		1510 kilógramos

En el punto B

Madera del piso..................	=	500 kilógramos
Tirantes longitudinales debajo del piso	=	120 »
Peso correspondiente................	=	620 kilógramos
Sobre-carga......................	=	2000 »
Carga total en el punto B..........	=	2620 kilógramos

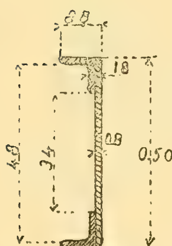


La carga correspondiente al punto C, teniendo su punto de aplicacion contra la ensambladura de la pieza transversal y del montante vertical no deberá ser tomado en cuenta para la determinacion del momento de flexion, que tendrá por valor máximo

$$M = (1510 \times 250) + (2620 \times 125) = 705000 \text{ kilógramos.}$$

Las estremidades de las piezas transversales tendrán en la parte *(ab)* la seccion representada por el cróquis adjunto cuyo momento de resistencia tendrá por valor:

$$M = R \times \frac{8.8 \times (\overline{50}^3 - \overline{48}^3) + 1.8 \times (\overline{48}^3 - \overline{34}^3) + 0.8 \times 34^3}{6 \times 50} = R \times 955$$



de manera que resultará un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado de un valor

$$R = \frac{705000}{955} = 739 \text{ kilógramos}$$

Tirantes longitudinales debajo la calzada

Estos tirantes serán fijados en sus estremos sobre las piezas transversales y estarán dispuestos á una distància de 1 metro entre sí.

Para la determinacion de la seccion, admitiremos la misma sobre-

carga que para las piezas transversales, como tambien el valor del peso permanente ya determinado.

Determinacion del peso permanente por centímetro lineal de tirante

Tenemos por metro cuadrado de calzada, los valores siguientes:

Hormigon	225^{ks}
Adoquines	125
Chapas embutidas	50
Total correspondiente......	400^{ks}

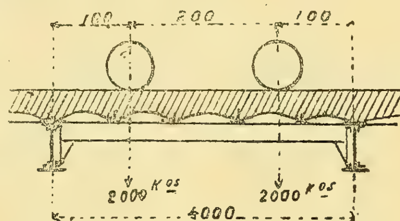
Siendo la distancia entre los tirantes de 1 metro, este peso representará la carga permanente por metro lineal de tirante, y siendo el peso propio de estos de 40 kilógramos (por metro), resultará un total de

440 kilógramos

ó sea por centímetro lineal

4^k40

La posicion la mas desfavorable de la sobrecarga está representada por el cróquis adjunto.



Resultará que el valor del momento de flexion correspondiente á cada caso, será:

1° Por el peso permanente

$$M = \frac{pl^2}{8} = \frac{4^k40 \times \overline{400}^2}{8} = M = 88000 \text{ kg}^{cm}$$

2° Por la sobrecarga

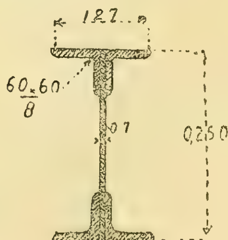
$$M' = P \times l = 2000 \times 100$$

$$M' = 200000 \text{ kg}^{cm}$$

De manera que tendremos un momento de flexion total

$$M + M' = 88000 + 200000 = 288000 \text{ kg}^{cm}$$

Estos tirantes, que serán de acero laminado, tendrán la seccion representada por el cróquis adjunto. Su momento de resistencia será:

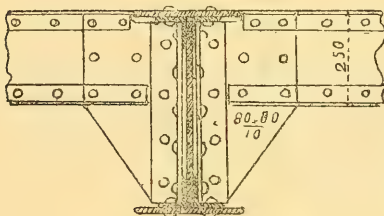


$$M = \frac{12.7 \times (\overline{25}^3 - \overline{23,4}^3) + 2.3\,(\overline{23.4}^3 - \overline{13}^3) + 0.7 \times \overline{13}^3}{6 \times 25}$$

$$= 411 \times R$$

El coeficiente de trabajo del metal, por centímetro cuadrado, será

$$R = \frac{288000}{411} = 700 \text{ kilógramos}$$



Estos tirantes serán fijados sobre las piezas transversales del modo indicado por el cróquis adjunto. La reaccion vertical en la extremidad de estas piezas tendrá por valor:

1° Peso permanente $\frac{400 \times 4.4}{2}$ .... = 880 kilógramos

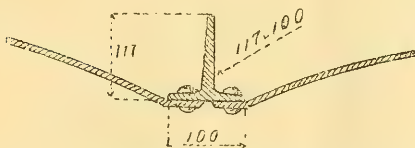
2° Sobrecarga; se supondrá una rueda en la extremidad y la otra á una distancia de 2 metros, es decir al centro del tirante, sea .... = 3000 »

Reaccion total......... = 3880 kilógramos

La seccion de remache necesaria para fijar las extremidades con las traviezas, será

$$S = \frac{3880}{500} = 7c7$$

Los remaches tendrán un diámetro de 20 milímetros.



En el sentido longitudinal de la calzada y entre los tirantes que venimos de calcular, las chapas embutidas, que tendrán un ancho de 0m80, serán unidas entre sí por medio de fierros ⊥, de la seccion indicada por el cróquis adjunto, estos fierros que tendrán un largo del ancho de la calzada, serán fijados sobre los tirantes longitudinales y en sus extremidades sobre las vigas, formando guarda-ruedas.

Tirantes longitudinales de las veredas

1° *Tirante exterior* (A) *debajo de la baranda.* — Como hemos visto, el peso que deberán soportar estos tirantes será, para un largo de 4 metros, de

1510 kilógramos

de modo que tendremos por centímetro lineal un valor de

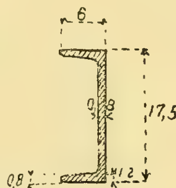
$$p = \frac{1510}{400} = 3^k 8$$

El momento de flexion máxima en el medio del tirante tendrá por valor

$$M = \frac{pl^2}{8} = \frac{3^k 8 \times \overline{400}^2}{8} = 76000 \text{ kg}^{\text{cm}}$$

Esta pieza tendrá la seccion indicada por el cróquis adjunto cuyo momento de resistencia tendrá por valor

$$M = R \times \frac{6 \times \overline{17.5}^3 - 5.2 \times \overline{15.5}^3}{6 \times 17.5} = 121{,}8 \times R$$



de consiguiente tendremos un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado de valor de

$$R = \frac{76000}{121.8} = 624 \text{ kilógramos}$$

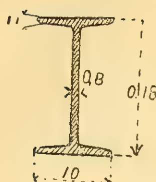
2° Tirantes intermedios (B) debajo el piso. — Para estos tirantes tenemos un peso total de 2620 kilógramos, repartido uniformente sobre la distancia de 4 metros.

De manera que tendremos por centímetro líneal un valor de

$$p = \frac{2620}{400} = 6^k 55$$

El momento de flexion máxima en el medio del tirante tendrá por valor:

$$M = \frac{pl^2}{8} = \frac{6^k 55 \times \overline{400}^2}{8} = 131000 \text{ kilógramos}$$



Este tirante tendrá la seccion indicada por el cróquis adjunto, cuyo momento de resistencia tendrá por valor:

$$M = R \times \frac{10 \times \overline{18}^3 - 9.2 \times \overline{15.8}^3}{6 \times 18} =$$

$$204 \times R$$

Resultará un coeficiente de trabajo por centímetro cuadrado que tendrá por valor:

$$R = \frac{131000}{204} = 642 \text{ kilógramos}$$

El tirante longitudinal (*e*) tendrá la misma seccion que el tirante exterior (*A*).

Peso de la parte metálica, segun detalle

El peso total de esta construccion que resulta del cómputo métrico detallado, asciende á un total de 383,354^{k}816, que se descompone del del modo siguiente:

Clasificacion de los materiales

N°	DESIGNACION	FIERRO LAMINADO	ACERO LAMINADO	FIERRO FORJADO	ACERO FORJADO	FIERRO FUNDIDO
1	Vigas lenticulares.	154572^{k}592	—	8075^{k}360	—	—
2	Montantes para la suspension de la calzada.	10120 592	—	—	—	—
3	Tirantes long. inf. para anular el empuje de las vigas	—	48955^{k}808	3695 328	—	—
4	Ejes de articulacion de las vigas	—	—	—	1725^{k}000	—
5	Traviezas de la calzada .	—	35121 628	—	—	—
6	Tirantes longitudinales debajo de las chapas embutidas	23766 596	—	—	—	—
7	Guarda-ruedas	13243 956	—	—	—	—
8	Chapas embutidas de la calzada y refuerzos. . .	37752 000	—	—	—	—
9	Fierros de las veredas. . .	16073 680	—	—	—	—
10	Contravientos superiores de las vigas	12667 248	—	—	—	—
11	Baranda	—	—	3450 000	—	1260^{k}000
12	Apoyos movibles del puente.	—	—	130 400	4678 708	3058 560
13	Apoyos fijos del puente.	—	—	48 000	—	4959 360
	TOTAL CORRESPONDIENTE.	268196^{k}664	84077^{k}436	15399^{k}088	6403^{k}708	9277^{k}920

Presupuesto general de las obras, en moneda nacional oro

Nº	DESIGNACION DE LAS OBRAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
			m/n $	$ m/n
1	Parte metálico, valor en el puerto del Havre...	385T4	100 »	38340 »
2	Flete y seguros desde Europa hasta el pié de la obra........................	383T4	12 »	4600 80
3	Armamento de la parte metálica..........	383T4	60 »	23004 »
4	Construccion del hormigon para el empedrado..........................	$90^{m3}000$	18 »	1620 »
5	Afirmado de madera...................	$560^{m2}00$	6 »	3360 »
6	Madera para el piso de las veredas.......	$350^{m2}00$	7 »	2450 »
7	Pintura general.......................	—	—	1500 »
	IMPORTE CORRESPONDIENTE....	—	—	74874 80
	Imprevistos, 3 %....................	—	—	2246 24
	IMPORTE TOTAL...........	—	---	77121 04

Son *setenta y siete mil ciento veinte y un pesos con cuatro centavos nacionales.*

Buenos Aires, Enero 1º de 1886.

ALFREDO SEUROT,
Ingeniero Nacional

MEMORIA DESCRIPTIVA

DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION

DE UNA GRAN CASA DE INQUILINATO

PARA EL BANCO CONSTRUCTOR DE LA PLATA

El terreno donde se trata de construir este gran edificio, está situado en Barracas al Norte y forma esquina á las calles Montes de Oca y San Luis, y San Luis y Herrera.

La forma es la de un trapecio, mide 89^{m}60 sobre la Avenida Montes de Oca, 188^{m}60 sobre la calle San Luis y 64^{m}20 sobre la de Herrera.

El edificio proyectado consiste en una doble hilera de casas paralelas á las tres calles distanciadas de 8 metros, formando una faja interior, libre, destinada para patios comunes á ambas hileras, separadas por simples divisiones de tabiques, ó enrejados de alambre.

En el espacio de terreno interior se han distribuido tres cuerpos octogonales á la línea recta calle San Luis, compuesto cada uno de una doble fila de edificio separados como los del frente por un espacio de 8 metros y con igual destino. Estos tres cuerpos se apoyan en la pared divisoria Norte del terreno y se avanzan hasta la distancia de 8 metros de las filas interiores que forma el perímetro paralelo á los frentes, dejando así una calle ó pasage interior desde la Avenida Montes de Oca hasta la calle Herrera y los espacios que los separan entre sí se destinan á jardines.

La entrada principal está sobre la Avenida Montes de Oca y forma el extremo de la gran calle que se prolonga hasta el otro extremo del terreno sobre la calle Herrera.

Otras dos entradas al frente de la calle San Luis atraviesan la doble fila paralela á la misma, teniendo al fondo la perspectiva de los jardines. La planta baja queda así dividida en 8 grupos de edificio, uno frente á la Avenida, otro en la esquina de ésta y San Luis, otro en el centro de ésta, otro en la esquina Herrera, otro frente á ésta, y tres interiores.

El primer grupo cuenta 6 almacenes con frente á la calle y cinco casas en la fila interior; el segundo tiene dos almacenes sobre la Avenida Montes de Oca, cinco casas sobre la de San Luis, y cuatro en la

fila interior; el tercero cuatro casas á la calle y otras cuatro interiores; el cuarto seis casas al frente, cuatro interiores y dos almacenes sobre la calle Herrera; el quinto tres almacenes al frente y cuatro casas interiores, y por último los tres grupos interiores forman en todo veinte y seis casas.

Total 62 casas y 13 almacenes.

El piso alto contiene 27 casas en la fila exterior con frente á las 3 calles, 21 en la interior, y 26 en los grupos octogonales; en todo 74.

Total en altos y bajos 136 casas y 13 almacenes.

El tipo general de las casas bajas ocupa de diez metros de frente más ó menos, por doce y medio de fondo. — el edificio forma un cuerpo doble con $8^{m}50$ dejando al fondo un patio de 4 metros que es precisamente la mitad de la faja libre que separa las filas generales. En el centro tiene un zaguan que atraviesa todo el cuerpo de la casa, dejando á uno y otro lado una pieza á la calle ó sea al frente de $3^{m}75 \times 3^{m}50$, uno interior de un lado de $3^{m} \times 2^{m}60$, una cocina de $2^{m}25 \times 3^{m}75$, un pasaje de $1^{m} \times 3^{m}$, una letrina de $0^{m}80 \times 1^{m}25$, distribuidas de uno y otro lado.

Las casas altas tomando como ejemplo el grupo octogonal del centro, se componen de los locales siguientes:

Escalera......................	$2^{m}10 \times 3^{m}75$
3 piezas al frente.............	$2^{m}80 \times 3^{m}75$
1 corrredor interior............	$1^{m}00 \times 7^{m}25$
2 piezas interiores.............	$2^{m}65 \times 2^{m}15$
1 Idem.........................	$3^{m}50 \times 3^{m}75$
1 cocina.......................	$1^{m}75 \times 2^{m}65$
1 letrina......................	$0^{m}80 \times 2^{m}65$

Los almacenes constan de:

1 tienda.......................	$9^{m}70 \times 4^{m}50$
1 pieza interior ó trastienda.....	$3^{m}00 \times 3^{m}75$
1 corredor.....................	$1^{m}25 \times 3^{m}75$
1 cuarto interior...............	$2^{m}40 \times 2^{m}50$
1 pasage.......................	$1^{m}00 \times 2^{m}40$
1 cocina.......................	$1^{m}60 \times 3^{m}75$
1 letrina......................	$0^{m}80 \times 1^{m}40$

Todas las habitaciones tanto en la parte baja como en los altos tendrán una altura de 4 metros de luz, y la planta baja tendrá sus pisos á 1 metro sobre el nivel actual del terreno para garantirlos de las inundaciones como la escepcional del año 1883.

Como puede verse por la disposicion general, á mas de los jardines y calles interiores que separan cada grupo, las fajas interiores que constituyen los patios, permiten la fácil circulacion de los aires, haciendo que cada casa reciba el beneficio de la luz solar, imprimiendo al conjunto un aspecto alegre, confortable é higiénico.

Las grandes calles bordadas de filas de árboles y sus jardines interiores aseguran á este grande edificio una perfecta salubridad, facilitan la circulacion del numeroso gentío que la habitará y sobre todo serán de indiscutible utilidad para los recreos de niños, alejándolos de la calle donte tantos peligros de carros, trenvias etc. amenazan su existencia.

Sistema de construccion

1° *Fundaciones y muros de elevacion.* Los cimientos se escavarán á una profundidad media de 1 metro y serán rellenados con manposteria de ladrillos del espesor de 1^m40 para los muros de la calle 1^m20 para los interiores y 0^m60 para los tabiques divisorios, segun los perfiles que se acompañan al presupuesto. En caso necesario se colocará la mampostería sobre un emparrillado de madera dura. A la altura de los pisos se colocará sobre todos los muros de fundacion una capa aisladora de la humedad, compuesta de cemento Poggi.

Los muros de elevacion que soportan tirantes, serán todos de 0^m30 de espesor excepto los que dan á las calles Herrera, San Luis y Avenida Montes de Oca que tendrán en el piso bajo 0^m47.

Los tabiques divisorios del piso bajo serán de 0^m15 y los de los altos serán de 0^m10 ó sea del ladrillo llamado ticholo.

Todos estos muros serán de mamposteria de ladrillo comun llamado de cal, asentadas en mezcla de cal, arena y polvo de ladrillo en las proporciones que se indicarán en el artículo respectivo.

2° *Entrepiso y techo.* Los entrepisos y los techos llevarán rieles Vignolle usados colocados á 0^m60 de centro á centro con bovedillas de dos hiladas de ladrillo comun. En los entrepisos se colocarán baldozas de piso y en los techos la que generalmente se usa conocida por *de techo.*

3° *Reboques interiores y exteriores.* Serán estos reboques en cal á flatacho, llevando al exterior las molduras que marcan los planos.

4° *Pisos.* En la parte baja serán de madera de pino machiembradas de 0^m12 de ancho por 0^m025 de grueso colocados sobre tirantillos de $0^m10 \times 0^m075$ puestos 0^m50 de centro á centro en todas las piezas de habitaciones y almacenes, y los zaguanes, cocina y patio, serán de la-

drillo prensado lo mismo que las veredas exteriores; las letrinas lo llevarán de concreto. En las casas altas serán todos de baldozas como ya se ha dicho en el artículo 2°.

Los caños de desagüe de los albañales, letrinas y sumideros serán de barro cocido de buena clase.

5° *Divisiones de los patios.* — Las divisiones de los patios de cada casa serán formadas por un enrejado de alambre grueso con objeto de revestirlo de enredadera.

6° *Cielorazos.* — Los cielorazos de todas las casas altas y bajas y almacenes consistirán simplemente en el reboque de las bovedillas.

7° *Cocinas.* — Llevarán un fogon de material con hornallas de fierro y una pileta de loza con su llave de aguas corrientes.

8° *Letrinas.* — Los pozos de letrina se escavarán á la mayor profundidad posible con el diámetro de 2 metros. Serán revestidos de material permeable con su bóveda, asiento de material con chapa de mármol é inodoro Schant provisto de agua corriente, con su depósito especial, caño de ventilacion, etc.

9° *Lavadero.* — En el patio de cada casa se construirá una pileta de material para lavadero con su pozo sumidero y llave de agua.

10. *Puertas y ventanas.* — Todas las puertas y ventanas serán de pino blanco de 1ª clase con sus marcos de cajon los interiores y de lo mismo las exteriores, colocados á tornillos sobre tacos de madera puestos en las paredes.

Estos marcos serán de igual forma de los que se han colocado en el edificio de la nueva bolsa de Comercio, los cuales se colocan despues de terminados los reboques y conjuntamente con las puertas. Las puertas de calle tanto al exterior como al interior y los de las escaleras serán de tablero de cinco centímetros de grueso con una banderola arriba como figura en el plano munidos de sus correspondientes herrajes, serradura falleba, manijas y llamador todo de clase mediana en relacion con la clase del edificio.

Las puertas que dán á los patios y zaguanes serán de vidriera con sus postigos y contramarcos sencillos pero sólidos y sus correspondientes herrajes.

Las puertas interiores serán de una hoja de tablero y llevarán una banderola de celosia.

Las ventanas de la calle llevarán celosías de pino, tanto en los bajos como en los altos y en la parte que dá á los patios.

Las puertas de los almacenes llevarán sus postigos de quitar y poner lo mismo que las vidrieras de los costados.

Las puertas de las letrinas serán de celosías y las ventanitas de las cocinas serán con postigos de 3 $^1/_2$ centímetros de grueso.

11. *Zócalos.* — Todos los locales de habitacion llevarán zócalos de madera de pino de 2 y $^1/_2$ centímetros de grueso y 0^{m}20 de altura.

12. *Escaleras.* — Serán de pino de tea con limones de la misma madera, escalones de 3$^1/_2$ centímetros de grueso y frentes de 2$^1/_2$ idem. Llevarán baranda de barrotes de fierro de cinco líneas y con 2 adornos de zinc. Sobre esta baranda se colocará un pasamano de cedro lustrado.

13. *Portones.* — En las entradas del edificio sobre las calles Herrera y San Luis y Avenida Montes de Oca, se colocarán portones de fierro de barrotes y chapa como aparecen dibujados en los planos.

14. *Cañerías.* — Se colocarán cañerías en todo el edificio para la distribucion del gas, tanto en las habitaciones como en las calles interiores. Se colocarán igualmente para la distribucion de las aguas corrientes, en las cocinas, letrinas, lavaderos y jardines.

Los caños de desagüe de los techos serán de fierro fundido y los albañales de barro cocido con sus correspondientes rejillas de fierro.

15. *Pintura y vidrios.* — Todas las puertas, ventanas, celosías, zócalos, contramarcos y escaleras, serán pintados á tres manos de pintura al aceite, escepto los últimos que se les dará dos manos de aceite y dos de barniz. Los rieles y todos los fierros que deban colocarse en las paredes, llevarán dos manos de mínio y los portones llevarán una mano de minio y 2 de pintura.

Todo el interior de las piezas, corredores, pasages, letrinas, cocinas, llevarán tres manos de color á cal, y los frentes, costados y patios llevarán igual clase de pintura á dos tonos.

Todas las puertas y ventanas llevarán vídrios comunes. Las claraboyas que alumbran y ventilan los corredores interiores de las casas altas llevarán vídrios rayados.

16. *De las mezclas.* — En todos los muros de fundacion y elevacion se empleará la cal viva del Azul, lo mismo que los techos y pisos.

En los reboques interiores y exteriores y embaldozado de los techos se empleará la de Córdoba y una y otra se apagarán en piletas impermeables que se construirán en la obra. Toda la arena será del Rio de la Plata, limpia. El polvo de ladrillo se fabricará en la misma obra triturando los materiales provenientes de la demolicion de los galpones existentes.

La proporcion de las mezclas será la siguiente;

(a) Para los muros de fundacion y elevacion, pisos y bovedillas 2 partes de cal en pasta, 4 id de arena y 3 de polvo de ladrillo.

(b) Para los reboques interiores y exteriores y embaldozado de techo y arcos, 2 partes de cal en pasta, 3 de arena y 3 de polvo de ladrillo.

(c) Para las aristas de mochetas, molduras, clave de los arcos y pilares delgados, la mezcla *(b)* adicionada con una parte de cemento Portland.

Presupuesto

Para calcular el presupuesto de esta obra se ha hecho el análisis parcial de dos secciones; la primera es una fila de cuatro casas bajas y cuatro altas correspondiente al grupo octogonal del centro y la otra corresponde á la fila exterior del que forma la esquina de la Avenida Montes de Oca y San Luis que comprende cinco casas bajas 2 almacenes y 7 casas altas. Segun el presupuesto parcial número 1º se ve que el costo por metro superficial de edificacion es de $ 72.94 y segun el núm. 2º es de 72.70.

La diferencia en menos á favor de la construccion á la calle se esplica por el menor número de divisiones de tabique de los almacenes, la parte casi libre de la entrada y porque el cuerpo de edificio exterior, siendo mas ancho, encierra mayor superficie sin recargo del ramo de carpintero.

Tenemos pues, que el costo total del edificio asciende segun el presupuesto general tos á la suma de quinientos treinta y siete mil, ochenta y tres pesos nacionales. Vamos á examinar la parte financiera de este proyecto.

El valor del edificio es de.............	$	537.083
El terreno lo calcularemos en..........	»	712.083
Suma.........	»	719.246

Las 136 casas entre bajos y altos, teniendo en cuenta que las segundas tienen un número considerable de habitaciones, calculamos que darán término medio cuarenta y cinco pesos mensuales, lo que importa en total al año 136×45×12....................................	$	73.440
Los 13 almacenes darán cada uno 60 pesos mensuales, lo que importaria al año 60×12×13..................		9.360
		82.800
Deduzcamos el 8 por ciento por gastos de conservacion y aseo y casas desalquiladas............................		6.624
Renta líquida............		76.176

O sea 10.50 de interés anual.

Si consideramos que el local donde va á construirse este gran edificio se encuentra en uno de los puntos donde abunda mas la gente operaria; al gran porvenir que le está reservado por el emporio del comercio naval; que la poblacion tiene forzosamente que aumentar considerablemente el alto precio de los alquileres en los puntos mas apartados del Municipio, las comodidades especiales que tendrá el que se trata de construir, sus condiciones higiénicas imposible de estar superada en ningun otro, fácil será convencerse de que el resultado financiero de esta operacion debe forzosamente ser favorable.

La distribucion variada de las casas bajas y altas y su combinacion especial permite alquilar las primeras para familias y destinar la parte alta en grupos alternados para familias y para hombres solos, bastando para ello la supresion de algunas puertas de comunicacion interior.

Con los planos confeccionados, los presupuestos detallados que se adjuntan y la presente memoria, creo haber dado una idea suficientemente acabada de este proyecto.

Presupuesto para la construccion de una fila del grupo octogonal del centro, compuesto de cuatro casas altas y cuatro bajas, segun el proyecto general para la gran casa de inquilinato del Banco Constructor de la Plata á edificarse en Barracas al Norte.

Albañilería

$287m^2$ escavacion de cimientos, á $ 0.30........... $	86	10
Escavacion de 6 pozos de letrina y sumidero, á $ 30.....	180	»
$912m^3$ muros de fundacion y elevacion, á $ 8........	7.296	»
$500m^2$ tabiques de los pisos altos, á $ 1.50............	750	»
$360m^2$ techo de azotea con rieles usados con bovedilla y embaldozado, á $ 5...........................	1.800	»
$326m^2$ entrepiso con rieles usados con su piso de baldozas á $ 5.50..............................	1.793	»
$6100m^2$ reboques interiores y exteriores, á $ 0.60....	3.660	»
$430m^2$ vereda exterior, piso de cocinas, patios y zaguanes de ladrillos prensados, á $ 1.50...............	645	»
$8m^2$ piso de concreto, de letrinas, á $ 4..............	32	»
Bóvedas y asientos de letrinas, sumideros............	160	»
8 fogones y campanas de cocinas, á $ 25............	200	»
8 piletas de loza para cocinas, á $ 10................	80	»
Al frente.....	16.682	10

Del frente.....		16.682 10
Umbrales de concreto..............................		72 »
Caños de barro para desagües.........................		180 »
Caños de barro inglés para letrinas..................		60 »
Suma..................		16.994 10

Carpinteria

8 puertas de entrada de pino, á $ 50......... $	400	
4 escaleras con su baranda, $ 200............	800	
44 ventanas con celosías, á $ 50.............	2.200	
48 puertas vidrieras, á $ 40.................	1.920	
16 puertas interiores, á $ 25................	400	
16 puertas de cocina y letrina, á $ 16........	256	
8 ventanitas, á $ 5..........................	40	
200 m. pisos de tablas, á $ 2................	400	
400 m. zócalos á $ 0.30......................	120	
8 asientos de letrina, á $ 8.................	64	
		6.600 »

Herreria, cañería

4 pequeñas claraboyas, á $ 20............ $	80	
Rejillas de patio, llaves y planquetas.........	100	
Hornallas de cocina........................	25	
Depósitos de fierro para el agua............	80	
8 inodoros Schank con depósito..............	240	
Cañerias para la distribucion de agua.........	180	
Cañerías para la distribucion del gas.........	160	
Cañerías para desagüe de techo..............	50	
		915 »

Pinturas y vidrios

Blanqueo interior y exterior á color..........	600	
Pintura de puertas y ventanas................	1.000	
Vídrios de puertas ventanas y claraboyas......	240	
		1.840 »
Servicio de las aguas corrientes para la obra....		108 »
Suma...........		26.457 10
Honorarios por plano y direccion 5 $_0/^0$.........		1.320 »
Total...........		27.777 10

Siendo la superficie edificada igual á $44^{m}80 \times 8^{m}50 = 380.80$ resulta que el costo del metro cuadrado es de 72 pesos con noventa y cuaro centavos nacionales.

Presupuesto de la fila exterior del grupo que hace esquina á las calles San Luis y Avenida Montes de Oca, y que comprenden 5 casas bajas, 2 almacenes y 7 casas altas.

Albañilería

547^{m3} escavacion de cimientos, á $ 0.30.... $	164	10	
Escavacion de 11 pozos para letrinas y sumideros, á $ 30............................	330	»	
1890^{m} muros de fundacion y elevacion, tabiques altos y bajos, á $ 8....................	15.120	»	
720^{m2} techos de azotea con rieles usados bovedilla y embaldozados, á $ 5................	3.600	»	
720^{m} techos entrepiso con rieles, bovedilla y piso de baldozas, á $ 5.50..............	3.960	»	
12321^{m} reboques interiores ye xteriores incluso las bovedillas, á $ 0.60..................	7.393	»	
843m^{2} piso de ladrillo prensado de patio, zaguanes y vereda, á $ 1.50...................	1.264	»	
16m^{2} piso de concreto de letrinas, á $ 4......	64	»	
Bóvedas de letrinas y sumideros............	220	»	
14 fogones y campanas de cocina, á $ 25.....	350	»	
Umbrales de concreto......................	140	»	
14 piletas de loza para las cocinas, á $ 10.....	140	»	
5 lavaderos de los patios, á $ 15............	75	»	
Caños de desagüe de albañales..............	180	»	
Caños de barro inglés para las letrinas.......	88	»	
110^{m} cordon de granito para la vereda, á $ 3..	330	»	
			33.418 10

Carpintería

17 puertas de calle comprendidas las de los almacenes, á $ 50...................... $	850	»	
7 escaleras con su baranda, á $ 200..........	1.400	»	
103 ventanas con celosía, comprendidas las vidrieras de los almacenes, á $ 50...........	5.150	»	
93 puertas vidrieras, á $ 40.................	3.720	»	
46 puertas interiores, á $ 25................	1.150	»	
28 puertas de letrina y cocina, á $ 16........	448	»	
Al frente.....			33.418 10

Del frente....		33.418	10
14 ventanitas, á $ 5	70 »		
14 asientos de letrina, á $ 8	112 »		
490m² piso de tabla, á $ 2	980 »		
1500m¹ zócalo, á $ 0.30	450 »		
		14.330	»

Herrería, caños, etc.

2 portones de fierro, á $ 220 ... $	440 »		
8 claraboyas, á $ 20	160 »		
Reijllas, llaves y planchuelas	215 »		
Hornallas de cocina	70 »		
Depósitos de agua	160 »		
14 inodoros schant con depósito, á $ 30	420 »		
Cañerías para la distribucion de agua, llaves, &	358 »		
Cañerías para gaz	315 »		
Cañerías de los techos de fierro	160 »		
		2.298	»

Pinturas y vidrios

Blanqueo interior y exterior á cal ... $	1.600 »		
Pintura de fierros, escaleras, zócalos, puertas y ventanas	2.673 »		
Vidrios de claraboya, puertas y ventanas	639 »		
		4.912	»

Varios

Servicio de aguas corrientes para la obra... $	252 »		
Derecho Municipal de alineacion	360 »		
		612	
Suma $		55.570	10
Honorarios por planos y direccion		2.776	»
Total $		58.346	10

La superficie edificada de esta seccion es de 802m² de modo que el costo por metro cuadrado resulta $= \frac{58.346\ 10}{802} =$ \$ 72,75

Presupuesto general para la edificacion de una gran casa de inquilinato en Barracas al Norte, esquina á la Avenida Montes de Oca y San Luis, Herrera y San Luis para el Banco Constructor de la Plata.

1er Grupo esquina San Luis y Montes de Oca:			
Fila exterior á la calle, 802m² á $ 72.70. $	58.305		
Fila interior, 476m² á $ 72.94..........	34.719	93.024	»
2° Grupo frente á la Avenida:			
Fila Exterior, 552m²42 á $ 72.70....... $	40.161		
Fila interior, 323m² á $ 72.94..........	23.559	63.720	»
3er Grupo frente á la calle San Luis:			
Fila exterior, 418m88 á $ 72.70....... $	30.453		
Fila interior, 401m20, á $ 72.94.........	29.264	59.717	»
4° Grupo esquina San Luis y Herrera:			
Fila exterior, 616m á $ 72.70......... $	44.783		
Fila interior, 489m60 á $ 72.94.........	35.711	80.494	»
5° Grupo sobre la calle Herrera:			
Fila exterior, 316m50 á $ 72.70....... $	23.009		
Fila interior, 323m² a $ 72.94..........	23.559	46.568	»
6° Grupos octogonales interiores;			
Central 2 filas, 742m90 á $ 72.94...... $	54.187		
Extremo calle Herrera, 640m90 á $ 72.94.	46.747		
Extremo Avenida, 846m60 á $ 72.94.....	61.751	162.685	»
		506.208	»
Nivelacion y terraplenamiento general del terreno, empleando la tierra á extraerse de los cimientos, pozos de sumideros, letrinas y escombros............................... $	4.000		
Formacion de jardines.................	1.300	3.500	»
		511.508	»
Eventuales é imprevistos 5 %............		25.575	»
SUMA TOTAL $...		537.083	»

Son quinientos treinta y siete mil ochenta y tres pesos nacionales.

JUAN A. BUSCHIAZZO,
Ingeniero Arquitecto.

Lista de las Sociedades é Instituciones con que estamos en relacion por medio del cange con los «Anales»

República Argentina. — *Buenos Aires:* Centro Industrial; Círculo Médico Argentino; Club Industrial; Departamento Nacional de Agricultura; Departamento Nacional de Higiene; Instituto Geográfico Argentino; Sociedad Geográfica Argentina; Sociedad Nacional de Farmacia; Sociedad Rural Argentina. — *Córdoba:* Academia Nacional de Ciencias; Centro Industrial; Observatorio Nacional Argentino.

Brasil. — *Rio Janeiro:* Museu Nacional; Observatorio Imperial.

República de Chile. — *Santiago:* Sociedad Médica.

República Oriental del Uruguay. *Montevideo:* Asociacion Rural del Uruguay; Ateneo del Uruguay.

República de Venezuela. — *Caracas:* Sociedad Médica.

Estados Unidos. — *Boston* (Mass.): Boston Society of Natural History. — *Cambridge* (Mass.): Museum of Comparative Zoology. — *Cincinnati* (Ohio): Mechanic's Institute. — *Davenport* (Yowa): Davenport Academy of Natural Sciences. — *Filadelfia:* Engineer's Club of Philadelphia; Academy of Natural Sciences of Philadelphia. — *Nueva York:* American Society of Civil Engineers; Poughkeepsie Society of Natural Science; Master Car-Bilders Association. — *Nueva Haven:* Connecticut Academy of Arts and Sciences. — *Pittsburg:* Engineer's Society of Western Pensylvania. — *San Luis* (Mass.): Academy of Science. — *Salem* (Mass.): American Association for the advancement of Science; Essex-Institute. — *Washington:* Smithsonian Institution.

República de Méjico. — *Méjico:* Asociacion Médica «Pedro Escobedo»; Instituto Homeopático Mexicano; Ministerio de Fomento de la República Mejicana. — *Tacubaya:* Observatorio Astronómico Nacional.

Alemania. — *Berlin:* Gesellschaft für Erdkunde; Gesellschaft Naturforschender Freunde — *Bona:* Naturhistorischer Verein für die Rheinlande. — *Bremen:* Geographischen Gesellschaft in Bremen; Naturwissenschaftlicher Verein. — *Brunswick:* Verein für Naturwissenschaften. — *Dresde:* Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis». — *Gotingen:* K. Gesellschaft der Wissenschaften an der Georg-August-Universität. — *Halle:* Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher. — *Konigsberg:* Physicalisch-ökonomische Societät. — *Leipzick:* Naturforschende Gesellschaft.

Austria. — *Brünn:* Naturforschender Verein. — *Viena:* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Bélgica. — *Bruselas:* Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; Société Entomologique; Société Malacologique.

España. — *Barcelona:* Ateneo Barcelonés. — *Madrid:* Sociedad Geográfica de Madrid; Sociedad de Historia Natural.

Francia. — *Amiens:* Société Linnéenne du Nord de la France. — *Angers:* Société d'études scientifiques d'Angers. — *Beziers:* Société des Sciences Naturelles. — *Burdeos:* Société de Géographie Commerciale. — *Cherburgo:* Société des Sciences Naturelles. — *Leon:* Société d'études scientifiques. — *Paris:* Société de Géographie de Paris.

Holanda. — *Amsterdam:* Académie Royale des Sciences. — *Leide:* Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Inglaterra. — *Lóndres:* Geological Society; Institution of Civil Engineers; Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.

Italia. — *Génova:* Museo Civico di Storia Naturale; Società di Letture e Conversazioni Scientifiche. — *Módena:* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. — *Nápoles:* Reale Instituto d'incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Technologiche. — *Palermo:* Collegio degli Ingegneri ed Architetti. — *Pisa:* Società Toscana di Scienze Naturali. — *Roma:* R Accademia dei Lincei; Comissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; R. Comitaio Geologico d'Italia; Società Geografica Italiana. — *Turin:* R. Accademia delle Scienze; Osservatorio della R. Università di Torino. — *Verona:* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

Rusia. — *Helsingfors:* Societas pro Fauna et Flora Fennica. — *Moscou:* Société Impériale des Naturalistes. — *Petersburgo:* Société Impériale de Géographie; Société Physico-Chimique; Physicalisches Central Observatorium. — *Riga:* Naturforscher-Verein.

Suiza. — *Berna:* Société Helvétique de Sciences Naturelles

LISTA DE LOS SOCIOS ACTIVOS

Arata, Pedro N.
Aguirre, Eduardo.
Agote, Cárlos.
Arigós, Máximo.
Amoretti, Félix.
Arnaldi, Juan B.
Aberg, Enrique.
Ayerza, Rómulo.
Alsina, Augusto.
Agrelo, Emilio C.
Alegre, Leonidas S.
Aldao, Cárlos.
Albert, Francisco.
Andrieux, Julio.
Anasagasti, Federico.
Araujo, Gregorio L.
Bustamante, José Luis.
Benoit, Pedro.
Brian, Santiago.
Burgos, Juan Martin.
Buschiasso, Juan A.
Balbin, Valentin.
Berg, Cárlos.
Barra, Cárlos de la.
Barabino, Santiago E.
Belgrano, Joaquin M.
Becker, Eduardo.
Berretta, Sebastian.
Bunge, Cárlos.
Beuf, Francisco.
Blomberg, Pedro.
Blanco, Ramon C.
Bollo, Francisco.
Binden, Guillermo.
Bacciarini, Euranio.
Benavidez, Félix.
Babuglia, Antonio.
Butler Browne, Gmo.
Battilana, Máximo.
Coronell, J. M.
Colombres, Justo.
Carvalho, Antonio J.
Coghlan, Juan.
Casal Carranza, Roque.
Clérici, E. E.
Castilla, Eduardo.
Cooper, Jorje.
Chaves, Juan Adrian.
Cadrès, Jorge.
Carreras (José M. de las)
Coni, Pedro.
Cagnoni, Juan M.
Chapeaurouge, Cárlos.
Cagnoni, A. N.
Cascallar, Joaquin.
Casal Carranza, Alberto.
Castex, Eduardo.
Cagnoni, José M.
Cordero, Francisco.
Castro Uballes, E.
Cano, Roberto.
Castro, Ramon B.
Cajaravilla, Feliciano.
Candiani, Emilio.
Courtois, U.
Castellanos, Cárlos T.
Carmona, Enrique.
Costa, Bartolomé.
Candiote, Marcial R.
Correas, Alberto.
Cremona, Andrés V.
Cuenca, Felipe.
Corti, José S.
Castro, Vicente.
Chanourdie, Enrique.
Cossu, César.
Coquet, Juan.
Courcy Bower, Arto de
Chacon, Eusebio.
Castilla, Héctor.
Chueca, Tomás.
Calvo, Alejandro.
Dillon, Juan.
Dillon Justo R.
Dawney, Cárlos.
Duffy, Ricardo.
Dellepiani, Juan.
Dominguez, Enrique
Dillon, Alejandro.
Duncan, Cárlos D.
Diaz, Adriano.
Dodero, Tomás.
Doncel, Juan A.
Dillon, Alberto.
Diaz, Ernesto.
Dubourcq, Herman.
Ducloud, Jorge.
Ezquer, Octavio A.
Escobar, Justo V.
Ezcurra, Pedro
Echagüe, Cárlos.
Escalada, Ambrosio P.
Esquivel, Luis.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Martin.
Estrella, Guillermo.
Echeverry, Angel.
Elordi, Juan.
Florent, A.
Fernandez, Pastor.
Frogone, José J.
Fernandez Blanco, C.
Forgues, Eduardo.
Fuente, Juan de la.
Fernandez, Honorato,
Fierro, Eduardo.
Fernandez, Moises.
Ferrer, Jorge F.
Ferrari, Juan D.
Guerrico, José P. de.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Glade, Cárlos.
Godoy, E. B.
Gainza, Alberto de.
Gutierrez, José Maria.
Galeano, Petronilo.
Girado, Ceferino A.
Günther, Guillermo.
Garcia de la Mata, P.
Garcia, Francisco J.
Gramondo, Ernesto.
Gonzalez, Daniel M.
Gorostiaga, Pablo P.
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Gonzalez, Agustin.
Garcia Fernandez, José
Gonzalez, Arturo.
Gilardan, Luis.
Gentilini, Pascual.
Holmberg, E. L.
Herrera Vegas, Rafael.
Huidobro, Luis.
Huergo, Alfredo.
Huergo, Luis A.
Iturbe, Miguel.
Iniesta, Pedro de
Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jardin, Begnino A.
Kyle, Juan J. J.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Krause, Domingo.
Krause, Faustino.
Languasco, Domingo.
Landois, Emilio.
Lopez, Virjilio.
Lavalle, Francisco.
Lagos, José M.
Leslie, Arnot.
Lanús, Cárlos.
Leon, Rafael.
Lynch, Justiniano.
Lynch, Enrique.
Langdon, Juan A.
Lazo, Anselmo.
Lopez Saubidet, P.
Lizarralde, Ramon.
Luro, Rufino.
Lima, Daniel V.
Lopez de Fonseca, F.
Lacabanne, Eduardo L.
Leconte, Ricardo.
Lacroze, Julio.
Mañé, Marcos.
Moreno, Francisco P.
Moores, Guillermo.
Machado, Angel.
Murzi, Eduardo.
Maschwitz, Cárlos.
Molinari, Pedro.
Massini, Cárlos.
Mon, Josué R.
Madrid, Enrique de
Molino Torres, A.
Morales, Cárlos Maria.
Mendoza, Juan A.
Moyano, Cárlos M.
Martini, A. Juan.
Medina y Santorio, B.
Mezquita, Salvador.
Molina Salas, Cárlos.
Novaro, Bartolomé.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Domingo.
Ocampo, Manuel S.
Olivera, Cárlos C.
Otamendi, Rómulo.
Oyuela, Wenceslao.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Ordoñez, Proto.
Pando, Pedro J.
Peña, Enrique.
Pirovano, Juan.
Pico, Pedro.
Polto, Pablo Alfredo.
Puiggari, M.
Parodi, Domingo.
Pardo, Dionisio.
Pascalli, Justo.
Pirovano, Ignacio.
Pawlowsky, Aaron.
Puiggari, Pio.
Philip, Adrian.
Perez Mendoza, A.
Piana, Juan.
Quiroga, Atanasio.
Quadri, Juan C.
Quintana, Mariano.
Quesnel, Pascual.
Rosetti, Emilio.
Rivera, Juan B.
Rojas, Félix.
Riglos, Martiniano.
Ramirez, Fernando F.
Romero, Julian.
Rapelli, Luis.
Rojas, Estéban C.
Romero, Cárlos L.
Ramos Mejia, Juan J.
Ramos Mejia, Idelfso P.
Ramirez, Juan M.
Ramorino, Florentino.
Silva, Angel.
Stegman, Cárlos.
Sienra y Carranza, L.
Sanchez, Matias.
Spegazzini, Cárlos
Sarhy, Juan F.
Schneidewind, Alberto
Shaw, Arturo E.
Simpson, Federico.
Silveira, Luis.
Saralegui, Luis.
Serna, Gerónimo de la
Simonazzi, Guillermo.
Saguier, Pedro.
Sal, Benjamin.
Salas, Julio S.
Salas, Estanislao.
Salas, Saturnino L.
Schierani, Eliseo.
Seurot, Alfredo.
Seguí, Francisco.
Schwarz, Mauricio.
Schwarz, Felipe.
Soto, José María.
Stegmann, Adolfo E.
Salvá, J. M.
Trant, Lorenzo B.
Tessi, Sebastian T.
Tressen, José A.
Taurel, Luis.
Tapia, Bartolomé.
Tedin, Virgilio.
Tamburini, Francisco.
Tapia, Pastor.
Thompson, Valentin.
Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.
Valle, Pastor del.
Valerga, Oronte A.
Villanueva, Guillermo.
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vazquez de la Morena M.
Videla, Baldomero.
White, Guillermo.
Wheeler, Guillermo.
Wanters, Enrique.
Wyckman, Cárlos.
Zeballos, Estanislao S.
Zambrano, Pedro.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio.

HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould. — Dr. German Burmeister. — Dr. R. A. Philippi. — Dr. Guill. Rawson.

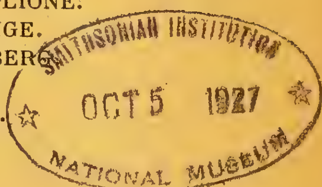
CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant.... Mendoza.
Pellegrino Strobel........ Parma (Italia).
Ladislao Netto........... Rio Janeiro.
Manuel Paterno.......... Palermo (Italia).
Luis Brackebusch........ Cordoba.
Walter F. Reid.......... Lóndres.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



ABRIL DE 1886. — ENTREGA IV. — TOMO XXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 638 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad...........	$ m/n 0.85
Un semestre..	» 5.53
Un año..................................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Asamblea en su sesion del 11 de Setiembre

RESUELVE:

Art. 1º. — Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una.

Art. 2º. — Autorízase al Señor Presidente para que con el producido de estas acciones, obtenga en compra un terreno ubicado en una situacion conveniente dentro del municipio.

Art. 3º. — La Junta Directiva llamará á concurso para la confeccion de memorias descriptivas, planos y presupuestos relativos á la construccion de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4º. — Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitacion la construccion del edificio, aceptando aquellas de las propuestas, que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5º. — Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construccion del Banco Hipotecario.

Art. 6º. — Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraida con el Banco.

Art. 7º. — La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que debe destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

Art. 8º. — Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y Provincias para llevar á cabo la realizacion de esta idea.

PUERTO DE BUENOS AIRES

CONFERENCIA DEL INGENIERO DON LUIS A. HUERGO

DADA EN LA SOCIEDAD CIENTIFÍCA ARGENTINA EL DIA 28 DE ABRIL DE 1886

SEÑOR PRESIDENTE:

SEÑORES:

Como los antecedentes de las obras de puerto han sido publicados en diversos folletos y memorias, me limitaré á mencionar los que se relacionan con las obras que dieron por resultado la presentacion de mi proyecto de 20 de Abril de 1882, y los que han originado el proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter para el señor Don Eduardo Madero; con tanta mayor razon cuanto que el objeto de esta conferencia es solamente el de comparar ambos proyectos.

Las obras del Riachuelo empezaron en 1876 autorizadas por la ley de 12 de Octubre de 1875; su presupuesto era de $ 500,000 y el canal de entrada debia tener una profundidad en marea baja de 9 piés ingleses (2^m73).

En vista del resultado obtenido, el H. Congreso dió la ley de 28 de Octubre de 1881, ordenando la expropiacion de las obras y la confeccion del proyecto definitivo de puerto para la Capital, el que presenté por órden de S. E. el señor Ministro de Guerra y Marina en 20 de Abril de 1882.

El movimiento marítimo del Riachuelo en 1877, fué de 18167 buques con 284,505 toneladas de registro, y los buques de 5 piés de calado demoraban muchas veces hasta 20 dias y mas para entrar ó salir; en 1882 el movimiento habia subido á 42,690 buques con 995,597 toneladas de registro, y entraban frecuentemente buques calando 18 á 19 piés.

Toda la cuestion del puerto consistiendo en traer los buques de

ultramar á tierra, ó sea en la construccion de un canal de la agua honda á la tierra firme, quedaba resuelta en 1882, pues el dragado total se habia hecho hasta entónces con dos dragas «La Riachuelo» y la «Emilio Castro», y por consiguiente la conservacion del canal no podia ser de mayor costo que el de la ejecucion por esas dos dragas.

En esas circunstancias, cuando ya el problema de la construccion del puerto habia sido resuelto, se presentó al H. Congreso el señor D. Eduardo Madero en 26 de Junio de 1882, haciendo una mistificacion de la cuestion como si nada se hubiera realizado, ni las Obras del Riachuelo estuvieran en construccion, ni los centenares de buques de ultramar estuvieran descargando directamente á tierra firme sin el empleo de las lanchas intermediarias de otras épocas.

La propuesta contenia tres faces diferentes:

Por la primera el señor Madero haria practicar los estudios, preparar un proyecto definitivo de puerto y adelantaria los fondos hasta la terminacion de cada seccion de obras por todo lo cual recibiria una comision de 10 $^0/_0$ sobre el costo de ellas. En este caso el señor Madero, como lo dice el acuerdo de Gobierno de 4 de Diciembre de 1884, quedaba constituido en un agente de la Administracion.

Por la segunda el señor Madero contrataba la construccion de las obras, debiendo convenir los precios de ejecucion por los materiales, obra de mano, etc., los cuales como es natural, le convenia fueran tan elevados como fuera posible. Si por la primera el señor Madero podia ser considerado como un agente de la Administracion, por la segunda sus intereses estaban en completa oposicion con los intereses públicos representados por el Gobierno: era un empresario de obras.

Ademas y por su tercera faz, el señor Madero se presentaba con ideas técnicas completamente contrarias á las que servian de base á las obras proyectadas para puerto definitivo de la Capital, como resultado de las ya realizadas en el Riachuelo. El declaraba al H. Congreso que «el plan general obedecia á reglas universalmente aceptadas como principios inconcusos para esta clase de obras», que se proyectaban dos canales de entrada y salida porque la ciencia y la práctica modernas asi lo aconsejan en los puertos artificiales como éste, que los ferro-carriles irian á los docks por subterráneo, que los almacenes se construirian sobre la línea del agua y los pescantes hidráulicos se pondrian en los muros de los almacenes.

El H. Congreso dió la ley de 27 de Octubre de 1882 autorizando al P. E. para contratar con D. Eduardo Madero la construccion en la ribera de la ciudad de Buenos Aires comprendida entre la Usina de

Gas al Norte y Boca del Riachuelo al Sud, de diques, almacenes de depósito para la importacion de mercaderías, *con los canales de entrada necesarios*, sujetándose á las disposiciones siguientes:

«1ª Las obras se ejecutarán bajo la base de los planos presentados por D. Eduardo Madero con las modificaciones que su estudio definitivo aconseje.»

La ley no dice que las obras se extenderán *desde la* Usina del Gas hasta la Boca del Riachuelo sinó que serán ubicadas en la ribera de la ciudad de Buenos Aires comprendida entre la Usina del Gas y la Boca del Riachuelo. No se puede fijar de antemano la extension que debe ocupar una obra, antes de conocer las necesidades que ésta debe satisfacer.

La ley solo indica los puntos estremos entre los cuales deben ubicarse las obras.

El carácter autoritativo de la ley está espresado en su primera palabra, y su razon fué explicada por el señor Ministro del Interior durante la discusion en el Senado del siguiente modo:

El señor Ministro dijo: «No deseando tampoco demorar la sancion de este asunto, si el Senado quiere resolverlo puede hacerlo en vista de los informes que ha recibido y de la atencion que le pueden haber prestado los señores Senadores; y me limitaré á indicar que si hubiere de sancionarse el proyecto de la Comision, desearia que revistiera el carácter de una ley «autoritativa» para que el P. E. pueda tomarlo como punto de partida ó como base para una resolucion definitiva, y despues del estudio que haga, de los datos que recoja y de todos los antecedentes que crea necesarios para tener á la vista, pueda llevarlo á cabo, celebrando ó no este contrato segun resulte de los datos, de los estudios y del juicio definitivo que forme el Poder Ejecutivo.»

El miembro informante, Senador Dr. Pellegrini, amplió mas aún el sentido de la ley autoritativa, así:

« La Comision fija términos dentro de los cuales deban hacerse los estudios definitivos, presentarse los planos y ser aprobados por el P. E., de acuerdo con la Oficina Nacional de Ingenieros, y una vez hecha la aprobacion, una vez resuelta la forma de construccion, *entónces habrá llegado el caso de contratar la construccion de las obras*».

No cabe interpretacion á la ley. El P. E. quedó autorizado para contratar ó no segun el juicio definitivo que se formase despues de los datos que recojiese, de los estudios que hiciera y prévio el informe del Departamento de Ingenieros.

El P. E. quedó autorizado para contratar ó no las obras, y aún contratándolas para determinar el número de canales de entrada que se habian de ejecutar por ser *necesarios*, y respecto de todas las obras para introducir las modificaciones que el estudio definitivo aconsejara.

En Marzo 28 de 1884 los Ingenieros Hawkshaw Son y Hayter, que aún no habian sido aceptados como el Ingeniero hidráulico que con arreglo á la ley debió contratar el señor Madero, prepararon para este señor desde Lóndres el proyecto de puerto que ha dado lugar á la discusion actual, en el cual hablan de la posibilidad de construir y conservar con un costo razonable *un solo canal de entrada*, y fijan la longitud de muelles de los diques en 8180 metros como extension capaz de acomodar un mayor comercio que el que existe en Buenos Aires.

Respecto de ambos puntos, las palabras de los Ingenieros son las siguientes:

« Tomando estos hechos en consideracion, nosotros opinamos que el acomodo requerido deberá ser provisto vecino á la ciudad y que las obras de puerto deben ser alcanzadas por un canal de agua honda que deberá ser formado por el dragage.

« Los diques mostrados en el plano ACOMODARÁN UN MAYOR COMERCIO QUE EL QUE AHORA EXISTE EN BUENOS AIRES. Habrá algun aumento antes que los diques puedan ser terminados, aun si se empezaran sin demora; y además del aumento normal de comercio habrá un aumento de carbon introducido al puerto cuando se proporcionen mejores facilidades.

« Juzgando por lo que se hace en diques existentes, 300 toneladas de mercaderías pueden ser acomodadas por metro de muelle cada año y la LONGITUD TOTAL DE MUELLES EN LOS DIQUES Y DÁRSENAS SIENDO DE 8180 METROS EL ACOMODO SERÁ SUFICIENTE PARA DOS Y MEDIO MILLONES DE TONELADAS DE MERCADERIAS POR AÑO.

« En 1882, los datos que se nos han proporcionado, muestran que el comercio del puerto resultaba de 1.597,261 toneladas ».

Los señores Ingenieros Hawkshaw Son y Hayter plantean la cuestion de puerto como si escribieran en 1874; ellos ignoran absolutamente que se hayan realizado las obras de puerto en el Riachuelo, SE DECIDEN POR OPINAR « QUE LAS OBRAS DE PUERTO DEBEN SER ALCANZADAS POR UN CANAL DE AGUA HONDA, QUE DEBERÁ SER FORMADO POR EL DRAGAGE », no saben ó no quieren saber que existe ya ese canal formado por el dragage; no tienen duda en elegir la situacion de la playa;

frente á la ciudad; sin tener la menor noticia de que en ese mismo parage hay ya un sistema de ocho diques proyectados por el Ingeniero Huergo, y últimamente despues de la laboriosa tarea de tomar la cuestion puerto en su estado primitivo, como si no hubiera obra ni acomodo alguno realizado, expresan categóricamente la cantidad de muelles que es necesaria PARA ACOMODAR UN MAYOR COMERCIO QUE EL QUE AHORA EXISTE EN BUENOS AIRES.

El Gobierno sin hacer examinar este proyecto por el Departamento de Ingenieros lo tomó como base de procedimiento, y por decreto del 19 de Diciembre del mismo año hizo un contrato prévio con el señor Madero, dajando varios asuntos pendientes; y finalmente en 12 de Diciembre de 1885 los Ingenieros Hawkshaw Son y Hayter presentaron un proyecto definitivo sin agregar una sola palabra de explicacion quedando subsistente que ellos solo habian hablado de un solo canal de entrada, formado por el dragage, como necesario para que las obras de puerto sean alcanzadas desde la agua honda y de 8180 metros de muelles para acomodar mayor comercio que el que existe en Buenos Aires.

Como he dicho anteriormente, por órden del Gobierno habia yo presentado en 20 de Abril de 1882, y en cumplimiento de la ley de 28 de Octubre de 1881, un proyecto definitivo de puerto para la Capital, consistiendo en el ensanche y terminacion de las obras del Riachuelo que comprendian 500 metros de muelles que la empresa del Ferro-carril del Sud se proponia hacer de su cuenta en la ribera Sud y 800 metros que la empresa del Ferro-carril del Oeste se proponia hacer tambien de su cuenta en la misma ribera, y la construccion de un dique con 2690 metros de muelles, depósitos fiscales, vías de acceso, pescantes, todo lo cual formaba con los 4350 metros de la ribera Norte 8340 metros lineales de muelles y exigian fuera del costo de las obras del Riachuelo, un costo menor de pesos 3.500,000 m/n.

Con estas obras, ó sus equivalentes en extension de muelles, área de agua, depósitos fiscales etc. he creido y creo que el comercio de Buenos Aires tiene satisfechas convenientemente sus necesidades para la actualidad y para el resto del siglo, y como era notorio que las obras propuestas por el señor Madero contenian con las del Riachuelo dos canales de entrada de 15 y 20 kilómetros de longitud y completaban una extension de 14 ó 15,000 metros lineales de muelles abarcando un inmenso frente con un costo de 20.000,000 m/n oro sellado, era para mi evidente que el proyecto era inconveniente bajo el punto de vista técnico y bajo el punto de vista económico.

El proyecto técnico del señor Madero se habia formulado en oposicion al que yo habia presentado al Gobierno, y en mi opinion para favorecerlo se habian desatendido las obras del Riachuelo, como en diferentes informes lo he expresado, entre los cuales me permito leer lo siguiente de la memoria de los trabajos correspondientes al año 1884.

«Expresadas mis ideas sobre los antecedentes de las obras en construccion, el estado en que ellas se encuentran, los elementos que deben ponerse á su alcance, y demostrado que la extension de muelle, de dique y depósitos fiscales, con las obras del cauce del Riachuelo son suficiente para un movimiento por lo menos tres veces mayor que el actual, no me considero con autoridad moral para aconsejar que se proceda como mi ciencia limitada y mi conciencia lo aprecia.

« En el deseo de establecer antecedentes en estos importantes trabajos con cuya direccion se me ha honrado, juzgo deber declarar que, desde que las obras quedaron á cargo del Ministerio del Interior, no he tenido el honor de ser consultado para ninguna de las obras que se han proyectado en el Riachuelo, no se ha dado curso á la mayor parte de las que he aconsejado como reclamadas urjentemente por el comercio, ni se me ha dado el menor conocimiento de otros proyectos en tramitacion, siquiera para ponerme en condiciones de aconsejar construcciones en armonía con las que pudieran ejecutarse independientemente de las que están bajo mi direccion facultativa.

« Como Director de las obras ejecutadas y en ejecucion, y como Ingeniero, he creido de mi deber establecer los hechos y antecedentes consignados en este informe, respecto á la naturaleza y objeto de ellas, asi como respecto de sus extensiones á mi juicio necesarias y suficientes para la satisfaccion de las necesidades comerciales presentes y futuras. De esa manera, asumo las responsabilidades que me correspondan, por la participacion que me ha cabido, en las mejoras del puerto de la Capital, que, como hasta aquí, ejecutaré en la medida que sean autorizadas y del mejor modo que me sea posible, indicando, dentro de los límites marcados por mi cometido, todo aquello que juzgue conveniente á asegurar el éxito de los trabajos. »

Cuando tuve ocasion de imponerme del proyecto preparado por los ingenieros Hawkshaw Son y Hayter, he visto acumulados en él todos los errores que se pueden cometer en una obra de interés público: el costo es seis veces mayor que el necesario, y el pais queda expuesto á un gasto considerablemente mayor; el movimiento comercial no

puede hacerse con mayores dificultades, las extensiones futuras están indicadas, en parages en que los muelles son, puede decirse, inaccesibles, y hasta la higiene de la ciudad queda sériamente comprometida.

Que estos planos hayan sido aprobados por el Gobierno no quita el derecho á ningun ingeniero, ni ciudadano de estudiarlos y criticarlos, sea para que haciéndose la luz se modifiquen en tiempo, en servicio de los intereses de la comunidad, sea para que los que caprichosamente los realizen, á pesar de los defectos que se les demuestre, asuman la responsabilidad ineludible en el presente y en el futuro.

Con estos antecedentes pasaremos á estudiar el proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter que tenemos á la vista.

Canales de entrada

El puerto abrigado viene á quedar con dos canales de entrada desde la agua honda del Rio de la Plata, el primero que es el del Riachuelo por el cual entran actualmente los buques de mayor calado que frecuentan el Rio de la Plata calando hasta 22 piés; el segundo el canal propuesto por el señor Madero que se le denomina canal del Norte.

He sostenido como tambien ha declarado el Departamento y la Asamblea de Ingenieros, que no hay necesidad de mas de un solo canal para el puerto de Buenos Aires.

Las razones principales son:

No hay ventaja alguna en la construccion de dos canales artificiales que conduzcan al mismo puerto que tienen, puede decirse, el mismo punto de arranque en el Rio de la Plata y el mismo término que es el puerto. Los buques por la longitud de estos canales y su direccion tomarian indiferentemente uno ú otro y desde que hay ya uno construido, es completamente inútil el gasto de construccion del segundo cuyas dimensiones de seccion y hondura serian idénticas.

Los dos canales tienen el mismo arrumbamiento en la proximidad del puerto, así que no habria utilidad para salir ó entrar á vela para los buques menores, y respecto á los de ultramar ninguno vendria ó saldria á vela por una distancia de 15 ó 20 kilómetros; por el contrario todos entran y salen á remolque como se hace en el Clyde, el rio San Lorenzo y otros canales de entrada de alguna longitud.

En la agua honda la direccion del canal tiene poca importancia,

sea para navegar por él, porque hay poca probabilidad de varadura, y si esto tiene lugar es sin consecuencia, porque con la marea el buque zafa fácilmente de ella.

A medida que se aproxima al puerto, el peligro y las malas consecuencias de las varaduras aumentan, porque un buque en marcha con su impulso puede subir al talud 4, 6 ó mas piés y exigir para zafar una marea muy alta, mientras que en esa situacion puede ser tomado por temporales.

En la direccion del canal del Riachuelo del Norte 72° 30' E. los vientos temibles del Rio de la Plata que son los del pampero, y que son temibles por la rapidez con que se presentan, no tienen gran importancia, porque si es á la salida el buque es ayudado por la fuerza del viento que lo recibe de popa, mientras este viento no levanta oleage, en esta costa, y si á la entrada, en el caso en que el vapor remolcador no tenga suficiente fuerza para contrarestar la del viento, el buque no tiene mas que fondear sus anclas quedando enfilado con el viento dentro del ancho del canal.

En la direccion del canal del Norte del E. 12° S. todo buque que no tenga sobrante poder de remolque y sea sorprendido por un pampero, irá á embicar al costado Este, porque á la salida el viento lo toma demasiado de costado, y á la entrada fondeando sus anclas se atravesaría en el canal y vararia de popa.

Respecto á la conservacion considero al canal del Riachuelo en mejores condiciones por la direccion que tiene en su primer tramo. Ninguno de los canales está en la direccion de las corrientes, las que pueden considerarse como paralelas á la costa; la accion que ellas puedan tener sobre los taludes será más ó menos iguales; pero los vientos fuertes del Sud-Este formarian olas en la direccion del canal del Norte rompiendo sobre ambos taludes que se irian extendiendo con rapidez; mientras en el del Riachuelo romperian en el talud Sud perpendicularmente al canal hácia la gran masa de agua sin causar la mitad de la desagregacion. (Aquí se hizo una explicacion).

La anchura de 100 metros ordenada por ley para el canal del Riachuelo en el Rio de la Plata, es mayor que la de cualquier otro canal artificial de entrada á un puerto y mayor que la proyectada anteriormente para el mismo puerto de Buenos Aires por los Ingenieros Bell y Miller y por el señor Bateman. Los tres grandes canales de entrada á puertos, que tienen mas semejanza con el del puerto de Buenos Aires, son: el del rio Clyde para el puerto de Glasgow de 90 metros de anchura, el de Cronstad á San Petersburgo de 90

metros, el de Montreal á Quebec sobre el rio San Lorenzo de 91 metros, y todos ellos tienen mayor longitud.

Por un canal de cien metros de anchura pueden navegar diez ó doce veces mayor número de buques que el que hoy frecuenta á Buenos Aires, pues se vé el canal sin ningun buque navegando la mayor parte del dia aún cuando la mayor parte tambien de ellos hacen hoy sus operaciones por el Riachuelo.

Pero en la hipótesis de que esta anchura no fuera suficiente, se ha demostrado que convendria en todo caso darle al canal construido doble anchura, y no construir dos canales de la misma anchura de 100 metros.

1° Porque los dos canales tendrian 4 taludes en vez de 2, y como los taludes se proyectan de 10 de base por 1 de altura, para la parte de canal de 1 metro de altura habria 10 por ciento de aumento de costo, para la de 2 metros veinte por ciento, etc., y como puede tomarse en término medio 3 metros de altura, para toda la longitud, el aumento del costo seria 30 °/o del de uno de los canales ó sea 15 °/0 sobre el costo del canal de 200 metros de anchura en el fondo.

El costo de conservacion de los dos canales seria mas del doble que el de uno solo, primeramente por los materiales que se escurren del doble número de taludes, y luego por el mayor personal y tren de dragado que se requiere para atender obras en dos puntos diferentes.

Sobre todas estas razones hay la siguiente: cualquier canal en el Rio de la Plata tiene que ser recorrido con las dragas continuamente para conservar una profundidad dada, y como se irá levantando del fondo el material que se escurre de los costados, estos se van estendiendo, el canal se vá ensanchando y fatalmente llegará una época en que tendrá materialmente los 200 metros de anchura.

El canal del Norte debe quedar terminado dentro de 7 años: en éste término el del Riachuelo tiene que recorrerse y en algunos puntos su anchura se estenderá ya quizá á más de 120 metros.

El canal del Norte representa hasta los 21 piés de profundidad un volúmen de escavacion de 5,400,000 metros cúbicos; pero como para mantener á ésta como mínimum hay que llevarlo siquiera á 23 piés, el volúmen real que habrá que escavar alcanzará á cerca de 7.000,000 de metros cúbicos, y su costo de construccion no bajará de $ 2.500,000 m/n oro sellado. Si al interés de este capital se agrega el costo anual de conservacion del canal se llega á este resultado: que para construir un canal que no tiene objeto alguno para el mejor servicio del puerto de Buenos Aires y que solo puede beneficiar al señor Madero

por las utilidades que perciba, el país debe gastar un capital de 2 1/2 millones de pesos y contraer una deuda que requiere el servicio anual de doscientos á doscientos cincuenta mil pesos para atender á los intereses y al gasto de conservacion.

Este es el único resultado á que se puede llegar estudiando la cuestion desapasionadamente, y no quiere decir otra cosa la declaracion de la Asamblea de Ingenieros de que « no son necesarios para el servicio del puerto de la Capital de la República dos canales de entrada. »

Los favorecedores de los dos canales de entrada y salida que son solamente el señor don Eduardo Madero, el señor ingeniero don Emilio Mitre y el Gobierno de la Nacion, no han dado razon alguna para demostrar la conveniencia ó utilidad de la construccion y conservacion del canal del Norte.

Las razones expuestas por el Gobierno las examinaré despues.

El señor Madero aseveró al H. Congreso en su propuesta fecha 26 de Junio de 1882, que se proyectaba el canal del Norte para que las obras de puerto « tengan así dos canales de entrada y salida segun lo aconseja la ciencia y la práctica moderna » y « porque está reconocido que en los puertos artificiales, como éste, que tienen que responder á las dobles exigencias del movimiento comercial y militar, si se abriera un solo canal angosto, sucesos inesperados podrian ocasionar sérias consecuencias, etc.»

Esta aseveracion la he calificado duramente ; he declarado que es falsa, que fué hecha con el propósito deliberado de engañar al H. Congreso de la República Argentina, y que en prueba de ello los sostenedores de la propuesta del señor Madero, ni él mismo podia citar un solo puerto con dos canales artificiales de entrada, en el cual pudiera fundarse la aseveracion hecha al H. Congreso.

El desmentido ha quedado sin contestacion : no se ha podido decir tal ó cual puerto se halla en esas condiciones. El señor Madero ha guardado silencio.

El señor ingeniero Mitre ha evadido la cuestion.

Primeramente quiso atribuir gran importancia á que el canal del Riachuelo corria al rumbo del N. 72° 1/2 E. y el del Norte al del E. 12° S. y « esto permitiría el dominio de casi todos los vientos reinantes del cuadrante para los buques de vela » ; lo cual no tiene importancia alguna; en primer lugar porque todos los buques de ultramar de vela y la mayor parte de los de cabotage entran y salen á remolque, en segundo lugar porque en el canal del Norte, á la

entrada al puerto, hay una curva de 1,300 metros de desarrollo cuya tangente interior es materialmente paralela al canal del Riachuelo.

Despues se ha querido establecer corriente entre los dos canales cuando tienen un punto comun en el lecho del Rio de la Plata á 10 kilómetros de la dársena Norte, y dos puntos en tierra distantes 4 $^1/_2$ kilómetros, separados por la parte exterior al malecon por el banco de la Boca y terreno de poca profundidad de agua, y por la parte interior al malecon por diques, dársenas y canales de pasage con anchuras y angosturas irregulares y cerrados aún con compuertas.

No es posible circulacion entre uno y otro canal; para eso seria necesario que en el punto comun exterior el nivel del agua en un canal fuera diferente del nivel del otro.

(Aquí hubo otra explicacion detallada.)

Una tentativa se ha hecho por el señor ingeniero Mitre de indicar un ejemplo de puerto con dos canales de entrada artificiales, que fué la coufusion que hizo de canal de entrada con la desviacion de la desembocadura del rio Tiber, llevada á cabo en tiempo del Emperador Claudio. Para que no se tenga la menor duda al respecto, me permito presentar á la reunion la lámina de Desjardins, de la topografía comparada de la embocadura del Tiber en el primer siglo de la era cristiana y de nuestra época,

No pudiéndose encontrar puertos con dos canales artificiales de entrada, se ha tratado de mistificar al público, haciendo, á propósito la equivocacion de puertos con dos entradas en vez de con dos canales de entrada, y aún sobre este punto se han falseado los hechos.

El señor ingeniero Mitre en «La Nacion» del 10 del corriente menciona como puertos, cuyos docks tienen puentes giratorios y cuyos planos tiene á disposicion de quien no los conozca, los de Dieppe, Calais, Dunquerque, Havre, Ostende, Alberdeen, Marsella, Cherburgo, los London, Surrey y Commercial, East y West India docks, Liverpool, etc., y agrega en seguida que como puertos con dos entradas «tendria que repetir la lista que antecede, que comprende la mayor parte de los docks europeos, y agregar algunos nombres mas, para citar ejemplos.»

La cita no puede ser menos desgraciada, porque se confunde puerto con docks, además de canales con entradas.

Los señores de la reunion pueden examinar los planos de los puertos de Dieppe, Calais, Dunquerque, Havre y otros que pongo á su

vista para que no quede duda que solo tienen una entrada desde el mar.

Los docks London, Surrey y Commercial, East y West India, Milwall, no son puertos, son partes componentes del puerto de Lóndres, cuya entrada única es el Támesis que siempre se draga en las partes menos profundas, lo mismo que á los docks del puerto de Liverpool no hay otro canal de entrada y salida que el del rio Mersey.

En las mismas condiciones se hallan todos los puertos que se han citado, con excepcion de los de Marsella y Cherburgo, que tienen mas de una entrada; pero que no son canales de entrada que tengan la menor relacion con obras de puerto de la naturaleza del de Buenos Aires en una playa tendida, son puertos de mar en costas en cuya proximidad hay gran profundidad de agua. Esos son puertos naturales en contra-posicion del de Buenos Aires, que es un puerto enteramente artificial.

En las bahias de costas de mar profundo, un puerto natural se abriga con dos malecones ó rompeolas que salen de los extremos de la bahia y encierran una área de agua, dejando generalmente una sola entrada; tal es el puerto de Barcelona, que pongo á la vista, tal es el puerto de Alderney del Gobierno inglés, que en los seis diferentes proyectos que se han elaborado para su proteccion, y en el que se ha ejecutado solo tiene una entrada. En esa condicion se construyen casi la totalidad de los puertos en la costa de mar.

Cuando la costa es en linea recta, los rompeolas necesarios para encerrar una área de agua de alguna consideracion tendrian que prolongarse hasta profundidades muy considerables, y su costo de construccion seria enorme; entonces se construye un rompeolas aislado paralelo á la costa y á la distancia que la profundidad moderada del mar lo permite, en esa situacion los vientos de tierra y los paralelos á la costa no levantan marejada en el interior del puerto, y los rompeolas los defienden de los vientos de afuera; entonces quedan dos entradas.

Examinando el plano que presento del puerto de Marsella, que se halla en esas condiciones, se verá que el malecon exterior (jetée) que dista solamente 400 y 520 metros de la costa en las dos direcciones que tiene, está construido en una profundidad de 17 metros.

La misma razon existe para la construccion de los puertos de Fiume, Trieste, de Porstrein (que pongo á la vista) y de unos pocos mas que tienen dos entradas, pero que no tienen ningun canal de entrada.

Estas entradas son naturales de la localidad que se abriga del embate del mar, su construccion no cuesta un solo peso, por el contrario se ahorra la piedra y obra de mano que se emplearia en cerrar una de las entradas.

El señor ingeniero Mitre ha hablado mucho de los docks del puerto de Lóndres, y muy particularmente de los East y West India docks y del Milwall dock, para prestigiar la idea de los dos canales de entrada del proyecto del señor Madero; pero con los planos á la vista veremos que no tienen analogia alguna.

Los buques vienen del mar al rio Támesis, que es el ante-puerto natural del puerto de Lóndres, y cada dique tiene su comunicacion ó dos comunicaciones directas con el ante-puerto; lo mismo á la salida, los buques salen directamente del dock al ante-puerto, el Támesis, y de allí siguen á la mar.

En mi proyecto de puerto, de cada dique se pasa directamente al ante-puerto y de éste al mar dulce, Rio de la Plata, ¿pero de qué sirven los dos canales de entrada al puerto del señor Madero, si, por ejemplo, del dique nº 2 hay que pasar por el lado del Norte al dique nº 3, luego al nº 4, luego al ante-puerto ó dársena Norte y de alli al mar, y por el lado Sud, tiene que pasar al dique nº 1, luego á la dársena Sud, en seguida al canal de pasage y por fin al ante-puerto del Riachuelo, para hacerse á la mar?

No solamente no hay puertos con dos canales artificiales de entrada, y en mi opinion este país se pone en ridículo construyéndolos con un costo de construccion y conservacion muy considerables; sinó que no hay un puerto en el mundo que tenga una série de tantos diques unos á continuacion de otros, de modo que un buque para entrar ó salir á uno de ellos tenga que pasar por uno, dos ó mas diques; es un lujo de gasto y un lujo de poner inconvenientes al movimiento comercial desconocidos en todas partes del mundo y que han de llamar muy seriamente la atencion en el extrangero, por la insistencia en no querer ahorrar al comercio del país uno ni otro.

La construccion del canal del Norte no tiene antecedente en la construccion de puertos en toda la superficie de la tierra, y no está de acuerdo con la ley de 27 de Octubre de 1882, porque ésta habla de canales de entrada que sean necesarios, y esta necesidad no se ha demostrado, habiéndose demostrado por el contrario que es perjudicial por su costo y por la situacion en que queda una gran parte de los muelles.

Por el canal del Norte se entra á la dársena Norte.

Esta dársena como se vé tiene una entrada en el malecon de 100 metros de anchura y una estension de fondo solamente de 350 metros; de modo que con los dos muelles salientes queda un espacio libre sobre la misma entrada de 250 metros, en la cual los buques tienen que hacer sus maniobras, sea para entrar á los diques ó sea para salir al Rio de la Plata.

Estas operaciones tienen que hacerse con mucha dificultad, porque la marejada por una entrada tan ancha vendrá á golpear casí con toda su furia sobre los muelles salientes y el terraplen del Oeste. Luego esta dársena deberá contener una parte de los numerosos buques que salen en lastre del puerto de Buenos Aires, y como á causa de los muelles salientes se han formado 8 ángulos, queda poco espacio conveniente para acumular buques en lastre, en desarme, esperando órdenes etc., y entonces tendrán que acumularse en la dársena Sud y canal de pasage al antepuerto del Riachuelo y estos se han dejado angostos usando una economia de simple escavacion en contradiccion con la innecesaria del canal del Norte y con las exigencias de material para rellenar el vacio dejado entre la ciudad y los docks.

Las obras costosas de docks con sus pesados muros no deben ocuparse para fondeadero de buques vacíos, en desarme ó sin hacer operaciones de carga ó descarga de mercancias, y los que hacen lastre traerian el gran trastorno de la contínua abertura de los puentes giratarios para cada lancha que se les conduzca.

(El señor Huergo hizo una extensa descripcion de las esclusas, exponiendo las razones que obligaban á su uso en los puertos de marea, las demoras que causaban al movimiento de los buques, citó algunos puertos en los que la marea oscila entre niveles mayores que en el de Buenos Aires, sin que ellas se hubieran empleado, haciendo notar que este era el único proyecto en el cual se hubieran propuesto). Agregó:

Las esclusas son aparatos útiles para salvar los inconvenientes de las grandes diferencias de nivel en los puertos de marea, pero en parajes de poca marea, como el Rio de la Plata, su empleo no tiene objeto y en vez de salvar crea inconvenientes al movimiento de la navegacion.

Debo hacer notar defectos especiales de las esclusas del proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter.

Los canales de las esclusas tienen 20 metros de anchura, y las compuertas entre las cuales debe encerrarse el buque á la entrada ó salida, solo estan á ochenta metros de distancia entre sí.

He demostrado que ya hay buques en la navegacion de nuestros rios que apenas pueden penetrar en los diques; que su manga aumenta, y que en el futuro los habrá de tales dimensiones que quedarán escluidos del recinto de los diques.

Mis palabras han sido estas:

Los señores ingenieros tratando á Buenos Aires como puerto inglés, habrán tenido en consideracion los grandes vapores de hélice de unos 13 metros de anchura ó manga y han deducido que con 7 metros más para un paso algo holgado en el que los buques no golpeen sus costados, es suficiente la de 20 metros (20 metros) ó 65 piés 8 pulgadas dada á las esclusas y compuertas; pero costeados á Buenos Aires debieron estudiar y modificar esta anchura, punto que no han estudiado ni modificado.

En 1875 los buques de mayor anchura ó manga eran:

Vapor	*Rio de la Plata*........	45	piés	de manga
»	*Júpiter*................	47	»	»
»	*Villa del Salto*.........	44	»	»
»	*Rio Uruguay*.........	45	»	»
»	*Rio Paraná*...... ...	45	»	»
»	*Puerto B. A*..........	45	»	»

Aumentando el trafico de los rios en pasageros y mercancías, y no pudiendo aumentar el calado, los vapores van extendiendo su longitud y su achura ó manga, para aumentar su comodidad para pasageros y para carga. Asi llegaron en 1879 los vapores de la compañia del ferro-carril á Campana.

Diana........................	51	piés	de manga
Tridente.....................	54	»	»

En 1884 la compañía «Platense» aumentó la manga de los vapores que mandó construir, y que están en la navegacion de los rios, que son:

Apolo........................	55	piés	de manga
Minerva......................	55	»	»

Y tan recientemente, como en el año 1885, la compañía «Fluviales» recibió dos vapores de mas manga aún.

Olimpo.......................	61	piés	de manga
Saturno......................	61	»	»

Vemos, pues, que ya existen en la navegacion del Rio de la Plata vapores de 19 metros de manga que con dificultad y demora podrán pasar por esclusas de 20 metros de anchura, construidas para buques de 13 de manga, y lo que es mas, se vé claramente la tendencia al aumento de la manga de los vapores de la navegacion interna.

Inglaterra podrá construir estos vapores; pero no los conoce en su navegacion, mientras en los Estados Unidos se encuentran frecuentemente de mucha mayor manga que el *Olimpo* y el *Saturno*.

Es indudable que dentro de poco tiempo tendremos en los rios vapores de 22 metros de manga, porque el aumento de pasageros y carga exige mayor comodidad, y ésta solo podrá obtenerse estendiendo la cubierta fuera del casco del buque y colocando las ruedas exteriormente á las cámaras que están sobre la cubierta y entonces ni aún ciertos vapores de los rios podrán penetrar en los diques números 1, 2, 3 y 4.

A esto ha contestado el señor Madero que «los grandes vapores de los rios, como el «Olimpo» etc., que entran y salen en el mismo dia, harán sus operaciones en la dársena Norte, que tiene gran amplitud para el movimiento de ellos» y lo mismo ha manifestado el P. E. en los considerandos del decreto de 7 de Abril.

Los vapores de los rios como los de la carrera del Paraguay no entran y salen en el mismo dia; son buques como los demás de carga y pasageros que demoran varios dias en sus operaciones de puerto, y que trasbordan y reciben de trasbordo mercancías; de manera que si la navegacion futura de los rios se ha de limitar á buques de poca anchura ó manga, ó estos han de mandar ó recibir su carga de trasbordo por lanchas, hay un verdadero recargo de gastos para el comercio, de que serian responsables los ingenieros que proyectaron los canales de pasage angostos porque no estudiaron el punto, y los que insistieran en su construccion despues de haberse señalado el defecto.

Los únicos vapores que entran y salen en el dia son algunos de la carrera de Montevideo.

Otra objecion mas séria aún á las esclusas proyectadas es la de la distancia entre las compuertas de solo 80 metros ó sean 244 piés.

He demostrado que los vapores mas chicos que vienen al Rio de la Plata como el «Ilios» de 275 piés, el «Rosse» de 283, el «Nápoli» de 291, no caben entre las compuertas, y esto sucede desde muchos años atrás, pues en la Memoria que presenté en esta Sociedad en 5 de Febrero de 1873, ya observé en la página 146 «que los vapores mas chicos, como los Italo-Platense, tienen 295 piés, los de la Mala

Real, cerca de 400; los de la línea Francesa, hasta 420 piés, y los del Pacífico 465 piés.»

El señor Madero ha contestado á esto, así:

«Las compuertas no estarian constantemente cerradas, como á objeto de desacreditar las obras, se ha dado á entender. Se cerrarian únicamente en los casos excepcionales y durante las horas que el nivel de las aguas se mantuviera bajo cero.

«Los buques pequeños que afuera de los diques tuvieran agua para navegar, podrian salir por las esclusas.»

Aunque no es probable, es posible que suceda que en uno de esos dias ó momentos excepcionales, un gran vapor de mas de 100 metros de largo y de calado excepcionalmente reducido con relacion á su tamaño, se halle en los diques y le convenga salir. Si tal hecho ocurriera, debo declarar que si los ingenieros han previsto los casos excepcionales, no han proyectado obras para la excepcion de la excepcion. En tal caso, — imaginable, pero apenas presumible, — el gran buque de calado excepcional para su mole, que se encontrara en el momento excepcional, tendria que hacer una operacion prudente que todos los dias se ejecuta en el canal del Riachuelo: aguardarse.

Todo esto, como se vé, no tiene explicacion posible.

No hay un solo vapor de ultramar de los que hoy vienen al Rio de la Plata que no tenga mas de los 80 metros de longitud entre las compuertas, y la gran mayoría de ellos no calan arriba de 19 piés; creo que basta decir que «L'Italia» el primer vapor de ultramar que entró al Riachuelo, tenia 96 metros de largo, y jamás entró ó salió con mas de 17 1/2 piés de calado.

Las dimensiones de las esclusas comparadas con la longitud de los vapores de ultramar del comercio con esta capital, prueban con toda evidencia qne el señor ingeniero Juan Clark Hawkshaw que las ha proyectado, no está acostumbrado á proyectar esta clase de obras, ni á estudiarlas; de otra manera, no podia para él pasar desapercibida una contradiccion tan resaltante.

Ahora pasaremos al interior de los diques, que es el punto mas importante para el comercio.

Para unir el canal del Riachuelo con el canal del Norte, hay que construir un canal ó rio que en el proyecto se divide en 7 partes: canal de pasage, dársena Sud, 4 diques y dársena Norte. La mitad de los muelles de las 6 primeras partes y una porcion de la sétima quedan rio ó canal de por medio con la ciudad.

Con el objeto de comunicar los muelles del lado exterior, hay for-

zosamente necesidad de acercar los costados, y de ahí resultan los cinco canales de pasages de 20 metros de anchura sobre los cuales se colocan cinco puentes giratorios, cuya anchura sumada representa un total como de 28 metros.

En los puertos de marea en que las compuertas de las esclusas deben estar cerradas por horas seguidas, y en que la mayor parte del tráfico se hace de trasbordo ó se trasporta por ferro-carriles, no hay grave inconveniente en que sobre los mismos espacios de las esclusas se pongan puentes giratorios que tambien por horas enteras hacen el oficio de puentes fijos, y sin embargo en Europa mismo se está tratando de evitar en lo posible los puentes giratorios, como se comprueba por los docks del puerto de Liverpool, y especialmente los nuevos docks de Huskisson y Alexandra, y por los Tilbury docks que son los últimos construidos en Lóndres y que no contienen un puente giratorio (pasa las lánimas de esas obras).

En el Riachuelo ha habido en 1885 un movimiento de entrada y salida de 65,136 buques, que representan un movimiento diario, por dia de trabajo, de unos 200 buques; fuera del canal hay el movimiento interno de trasbordo de un buque á otro.

Supóngase que se efectúe la cuarta parte de este movimiento de navegacion en los diques, deberán estar abiertos los puentes para que puedan pasar los buques, y como es público y notorio que la mayor parte de la carga de importacion viene destinada en pequeñas cantidades á un gran número de comerciantes, y es distribuida á todos los barrios de la ciudad, se comprende sin ningun esfuerzo que los puentes giratorios serán un gran estorbo, tanto al movimiento de los buques respecto á la navegacion, como á los carros y demás vehículos respecto al tráfico terrestre para la comunicacion de los muelles de la parte exterior con la ciudad.

La maniobra de abrir y cerrar los puentes se hará tan pronto como se quiera; pero un buque pesado necesita algunos minutos para pasar de un dique á otro.

Por otra parte, los puentes giratorios no se abren ó cierran automáticamente por la voluntad de los que necesitan que se efectúe una de estas operaciones, y debiendo ponerse de acuerdo los que dirigen el movimiento de buques, de ferro-carriles y carros con los oficiales encargados del movimientos de los puentes, es natural que habiendo tantas voluntades é intereses en contacto, se pierde un tiempo considerable perjudicial á todos, y que al fin la mercadería descargada en los muelles exteriores tengan de trasporte un costo mayor que la

descargada ó que se carge en los muelles al interior de los diques del lado de la ciudad.

Los puentes giratorios son máquinas como cualesquiera otras, se descomponen y necesitan suspender su uso mientras se reparan, otras veces sufren una rotura causada por los buques mismos ó por otra causa, y por consiguiente, hay un peligro de que se interrumpa el paso de buques en el puerto, como sucedió en Danzig, por una rotura de un puente, durante ocho dias en Agosto del año pasado, ó que se suspenda la comunicacion terrestre ó ambas á la vez.

Un puente es en todo caso un medio para salvar una interrupcion de un camino; es siempre el medio de vencer un inconveniente, y jamás puede haber conveniencia en crear la dificultad para tener el placer de minorar sus malas consecuencias con el costo considerable de la obra.

Esto es lo que sucede con el proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter; se ha trazado un rio paralelo á la ciudad, creando la interrupcion de la comunicacion con los muelles exteriores para darse el placer de remediar en parte la incomunicacion, empleando una coleccion entera de puentes giratorios.

Veamos ahora en qué proporcion son utilizables los muelles de los cuatro diques.

Hay tres diques de 570 metros de longitud cada uno, y uno de 750 metros separados de las dársenas por las angosturas de las esclusas, una de 140 metros y otra de 150 metros de longitud, y separados entre sí por las angosturas de 80 metros de longitud; las angosturas ocupadas por esclusas con compuertas en número de 2 y 5 y por puentes giratorios y formando paso preciso para los buques no pueden ser utilizados para atracar otros; y las cabeceras de los diques solo de 70 metros de longitud, por el espacio ocupado por el receso para los puentes y la maquinaria hidráulica para moverlos, y por que allí tienen que acumularse los carros etc., esperando el paso interrumpido del puente, tampoco pueden ser utilizadas para atracar buques, ni cargar, ni descargar por consiguiente.

Entonces tenemos como extension de muelles perfectamente utilizable (salvo el pantano nº 1) los muelles del lado Oeste próximos á la ciudad.

	metros
3 muelles de 570 metros.	1710
1 muelle de 750 metros.	750
Total	2460

Medios utilizables, en cuanto lo permitan los puentes giratorios, los muelles del lado Este de los diques:

	metros
3 muelles de 570 metros	1710
1 muelle de 750 metros	750
Total	2460

y completamente inútiles para el servicio del puerto:

			metros
2 cabeceras de dársena Sud	á	30	60
2 muros del pasaje	á	140	280
8 cabeceras de los diques	á	140	1120
3 pasajes de dique á dique conteniendo dos muros de 80 metros	á	160	480
2 cabeceras de dársena Norte	á	70	140
2 muros del pasaje	á	150	300
Total			2380

La division parece hecha con juicio y estudio concienzudo:

	metros
Muelles servibles	2460
Muelles semi-servibles	2460
Muelles inservibles	2380
Total	7100

Los muros de los muelles inservibles y semi-servibles cuestan el mismo precio elevado que los muelles servibles: si al costo de ellos se agregan £ 60.000 en que el señor Madero ha declarado estima el costo de las esclusas y lo que cada uno quiera apreciar como costo de la coleccion de los cinco puentes giratorios, llegamos al convencimiento que, el malecon exterior que no se puede usar de ninguna manera para el comercio, los muelles exteriores de los diques y de los canales de pasajes inservibles, el costo del canal del Norte innecesario y perjudicial moral y materialmente, hay por lo menos 80 % de las obras del proyecto del señor Madero que no responden á necesidades del puerto, ni sirven al comercio, y representan una cantidad proporcional de dinero despilfarrado.

Completando este cuadro tenemos que el material producido por

las escavaciones no alcanza para formar los terraplenes al interior del malecon y que se deja un gran pantano entre el malecon exterior y los diques, y otro entre los diques y la ciudad; este último representa una superficie de 2700 metros de longitud, 250 metros de anchura y 4.75 de profundidad ó sea un volúmen de 3.206,250 metros cúbicos.

Si este material se hubiera de traer de algun punto especial, como de las barrancas de Campana, el total del terraplen no costaria menos de 5 millones de pesos nacionales, por lo cual «La Nacion», diario que favorece el negocio del señor Madero, no ha podido menos de reconocer que faltando en las mismas obras el material para los terraplenes, el traerlo de otra parte seria un negocio ruinoso.

El costo del terraplen era segun el contrato de 19 de Diciembre de 1884 de 63 centavos, 31 por escavacion y 32 por trasporte y colocacion; pero como se vé, solo tiene 100 metros de anchura, de manera que si se hiciera el total del ancho hasta la ribera actual que es de 350 metros, el término medio de trasporte seria de 175 metros en vez de 50 metros y el costo aún, con material á la mano, seria mucho mayor de 63 centavos.

No solamente el contratista no tiene obligacion de hacer más de los 100 metros de anchura de terraplen alrededor de los diques, sinó que en la especificacion hay esta cláusula: «si el material prove-
« niente de las escavaciones no fuese suficiente para formar todos
« los terraplenes demostrados en los planos del contrato, el cons-
« tructor no estará obligado á llenar la diferencia con materiales
« traidos de otra parte.»

En este proyecto que se dice definitivo, no hay caminos, ni ferrocarriles, ni distribucion de almacenes, ni nada de lo que se refiere á acomodo y trasporte de mercaderías determinado.

Tal es el proyecto de los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter preparado para el señor Madero con un canal de entrada que no tiene precedente, con estorbos de esclusas, puentes giratorios, pantanos, muelles inservibles y en fin con la mayor acumulacion posible de dificultades para la navegacion, dificultades para el movimiento terrestre, peligro para la higiene y un costo exorbitante de 20.000,000 de pesos oro sellado.

Comparado con el proyecto que tuve el honor de presentar el 20 de Abril de 1882, tenemos que en éste como en los diques de Lóndres y otros puertos, cada uno de los diques está comunicado con el ante-puerto directamente; de modo que los buques vienen del

mar por el canal al ante-puerto y á cualquiera de los diques sin la menor interrupcion y sin exigir el movimiento de un solo puente giratorio y los carros, ferro-carriles y tramways tienen comunicacion directa y contínua con cada metro de dique. Cada metro de dique es utilizable para los buques, estos pueden descargar directamente á los depósitos fiscales, ferro-carriles y tramways, lo mismo que á los carros que en número considerable pueden estacionarse en los espacios dejados entre galpones en cada hilera, sin intervenir con el tráfico de la calle del frente ni de la calle central.

Los muelles útiles de los 4 diques del proyecto Madero tienen una longitud de 2,460 metros, los del dique nº 1 útiles en cada metro de extension representan 2,690 metros.

La ribera Norte del Riachuelo tiene 4,350 metros de longitud y los ferro-carriles del Sud y del Oeste se han comprometido á construir á su solo costo 1,300 metros de muelles en la ribera Sud, que hacen sobre el Riachuelo 5,650 metros de muelles y construyendo 2,690 metros con el dique nº 1 de mi proyecto, se tiene un desarrollo total de 8,340 metros lineales de muelles; mientras que con los diques, dársenas, canales de pasajes del proyecto del señor Madero que forman una extension lineal de 11,400 metros, tendriamos 17,050 metros de ribera de puerto, en contra de los 8,180 metros que los señores Hawkshaw Son y Hayter declaran sobrantes para las necesidades actuales del comercio de esta Capital; es verdad que la mayor parte de los muelles son completamente inservibles para el tráfico comercial.

El costo de construccion del dique nº 1 con la parte correspondiente del ante-puerto, con sus depósitos, etc., no alcanzaria á $ 3.500,000 m/n oro, el costo de las obras del señor Madero con pantanos, etc. es de 20.000,000 m/n oro sellado.

La gran objecion que se ha hecho á mi proyecto es la de que el canal no llega á un pozo natural donde existe una profundidad de agua de 21 piés, y que termina en los 19 piés, donde se hace un fondeadero para que uno que otro buque de calado excesivo espere la visita sanitaria.

El objeto de esta propaganda ha sido bien manifiesto; el de desacreditarme personalmente, como si esto disculpara en lo mas mínimo las desatinadas obras proyectadas por los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter.

La carta de 1884 del Rio de La Plata preparada por el Almirantazgo Inglés muestra que entre Punta Piedras y la costa Uruguaya

no hay más que 18 piés de profundad máxima, así que no se ha creido necesario prolongar el canal á los 21 piés; pèro la prolongacion hasta ese punto requiere solamente el dragado de un volúmen como de 150,000 metros cúbicos de material muy blando, cuyo costo de ejecucion no alcanzaría á $ 50,000.

La prolongacion dicha exigiria el trazado de una curva identificando direcciones de un ángulo de 154°, exactamente igual al que forman las dos direcciones del canal del Norte, formando la curva á la entrada misma del puerto donde por el gran número de embarcaciones que se cruzan, la navegacion debe hacerse con precaucion y los choques pueden producirse con suma facilidad.

Las extensiones futuras de diques en el proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter tendrán que hacerse en la isla, al exterior de los docks, entre estos y el malecon exterior, y naturalmente quedarán en otra série de diques con sus correspondientes pasajes y puentes giratorios.

El Gobierno mismo se dá cuenta de los inconvenientes del tráfico sobre los puentes giratorios del actual sistema de los cuatro docks, pues reproduce opiniones de la direccion general de rentas « creyendo que el movimiento de artículos de corralon, lastres y esta- « dias de buques debe operarse tambien por los muelles del lado « Este de los diques y casi todo el movimiento de importacion por « los del lado de la ciudad. » ¿ Cuál, pues, será el movimiento de los diques futuros en esa área de terreno mas allá de los muelles del lado Este de los diques actualmente proyectados ? Siendo lógica la opinion del Gobierno sobre este punto, servirán para mayor movimiento de artículos de corralon, mas lastres y mas estadías de buques.

El malecon exterior debe servir como tal para defender de la marejada las obras á su interior, si él mismo pudiera resistirla; pero sus muelles no tienen objeto práctico, á pesar de la opinion en contrario del Gobierno, porque las embarcaciones de poco calado no van á descargar en muelle abierto completamente al rio, donde no pueden hacerse á la vela en una suestada, donde no habrá galpones, y donde quedan aislados de la ciudad por el primer pantano, por la série de docks y por el segundo pantano, mientras que se gastan veinte millones de pesos oro sellado para que esas embarcaciones aprovechen el abrigo que les proporcionen las obras del puerto y no vayan á exponerse con sus cargamentos al exterior del puerto abrigado.

Las extensiones futuras en mi proyecto se pueden realizar en las mismas condiciones de la construccion del dique nº 1. A medida que se fuera requiriendo el servicio de un nuevo dique, se extenderia la parte de ante-puerto necesaria y la longitud del malecon conveniente, y se adaptaria la anchura del muelle y área de agua del dique á los cambios indicados por la esperiencia adquirida en los otros ó para el acomodo de las nuevas industrias que se iran desarrollando en el país.

El malecon exterior servirá para abrigo de las obras y sobre él por la parte interior se podrán colocar depósitos de carbon, mástiles y otros objetos para reparacion de los buques en desarme, tomando lastre y haciendo estadías en el parage apropiado que es la área de agua que, siendo ante-puerto, es tambien canal de pasaje del exterior á cada uno de los diques.

El Exmo. Gobierno de la Nacion ha aprobado por decreto de 7 de Abril el proyecto preparado por los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter para el señor Madero, y debo decir que con una falta de seriedad inusitada en documentos de esta naturaleza, se ocupa en refutar varias de las objeciones técnicas que he hecho en el Exámen que he publicado sobre la cuestion, lo que me pone á mi vez en el caso de apuntar aunque sea ligeremente, los vicios legales y técnicos que contiene en sus considerandos, en defensa de las opiniones que he emitido, y que en ellos con poco criterio se quiere desautorizar.

El decreto, muy de acuerdo con las opiniones espresadas en « La Nacion » de 4 de Marzo de que el canal del Norte y otras obras responde á disposiciones ineludibles de la ley, empieza por declarar que en cumplimiento de la ley de 27 de Octubre de 1882 se acordó etc. La ley escrita en el idioma del país y cuya primera palabra es: « Autorízase al P. E. » es autoritativa y por consiguiente toda la responsabilidad del contrato y de la realizacion de obras perjudiciales á los intereses generales recae exclusivamente sobre el Gobierno.

En prueba de qne la ley es autoritativa y en contra del exordio del decreto, tenemos la palabra de S. E. el señor Presidente de la República que en su mensage al H. Congreso de 1885 dijo:

« La obra del puerto de la Capital debatida desde los primeros « años de este siglo, ha sido al fin resuelta usando el P. E. de la « autorizacion que le fué conferida por el H. Congreso para contra- « tar con D. Eduardo Madero esos trabajos. » Es, pues, usando de una autorizacion y no cumpliendo un mandato, que el Gobierno ha aprobado los planos.

Dice el decreto: «Que la Nacion no puede continuar por mas tiempo sin dar una solucion definitiva á la obra del puerto de la Capital», en lo cual comete un error técnico, pues la solucion definitiva ha sido considerada en toda época la apertura del canal de entrada para que los buques pudieran llegar á tierra y descargar sin el intermediario de lanchas, lo que se efectúa en la proporcion de comodidades que el Gobierno ha permitido hacer, pues es público y notorio que el Gobierno no ha complementado las obras del Riachuelo y las ha entorpecido por falta de tramitacion en los asuntos, favoreciendo al proyecto del señor Madero que habia surgido en oposicion á ellas.

El Gobierno al hacer esta declaracion, no se dá cuenta de los cambios operados en el comercio de la Capital durante los últimos diez años.

En 7 de Enero de 1871 como consta en la Memoria sobre puerto del señor Bateman, habia en Balizas Exteriores é Interiores 268 buques de ultramar y si se hubieran contado los fondeados en la Barra indudablemente habrian alcanzado á unos 350 buques haciendo operaciones en lo que se llamaba Puerto de Buenos Aires. En 1º de Febrero de 1883, como expuse en la Memoria «Intereses Argentinos en el Puerto de Buenos Aires» que leí el 5 de ese mes en esta Sociedad, habia fondeados en el Rio 390 buques de ultramar.

El dia 22 de Abril de 1886 el número de los buques de Ultramar fondeados en todo el puerto de Buenos Aires, solo es de 128; de los cuales 27 en el Rio de la Plata y 121 en el Riacuelo: el nombre, nacionalidad y arboladura de cada uno está expresado en la siguiente lista.

BUQUES FONDEADOS EN LA BARRA Y BALIZAS EXTERIORES
EL DIA 22 DE ABRIL 1886

Nombres	*Arboladura*	*Nacion*
Regina Margherita.............	bergantin	italiano
Perseo.........................	lugre	»
Washington....................	»	»
Bene Carlo.....................	»	español
Níger..........................	barca	francesa
Trent..........................	lugre	inglés
Dom Pedro.....................	bergantin	francés
Caxton........................	»	inglés

Nombres	*Arboladura*	*Nacion*
Silkswort	bergantin	inglés
M. Reunion	»	francés
Geni Werder	»	»
Patria	»	»
Montevideo	»	aleman
J. H. Sueat	»	n-amer'n.
Suprence	»	inglés
Fides	»	suiza
Svalen	barca	noruega
Florence	»	inglesa
Regia	»	»
R. A. Munch	»	noruega
Clara	bergantin	aleman
Dalmazia	barca	austriaca
Avilla	»	noruega
Persia	»	inglesa
Avvenire	»	italiana
Temisi	bergantin	»
Maria	barca	sueca

BUQUES FONDEADOS EN EL RIACHUELO EL DIA 22 DE ABRIL DE 1886

Anna Gasper	barca	danés
Agostino Feluyo	»	italiana
Annie Bincoy	fragata	inglesa
Abraham Lincoln	barca	noruega
Ana E. Maguire	»	nacional
Agapito	bergantin	español
Angelo Padre	barca	italiana
Aeolus	»	»
Beltran Toronseud	»	inglesa
Bernas	»	sueca
Belisario	bergantin	españcl
Casket	barca	noruega
Colomba	»	italiana
Camelot	»	inglesa
C. B. Halzeline	»	americana
Cheshire	»	»

Nombres	*Arboladura*	*Nacion*
Campus Glew	barca	americana
Charl August................	lugre	»
Celestina Rocca..............	barca	italiana
D. Sophie....................	»	noruega
Elen Creisve.................	»	americana
Eleonora Mignano............	»	italiana
Esra.........................	»	noruega
Ensign.......................	»	inglesa
Enrico.......................	»	italiana
Famiglia S...................	»	»
Frasquito....................	bergantin	español
Fortuna......................	barca	noruega
Fiume E......................	»	austriaca
Fratelli Tixi................	»	italiana
Guanabará....................	»	brasilera
Gratitudine..................	»	italiana
Garfield.....................	»	noruega
Golden Rude..................	»	inglesa
Haabet.......................	»	noruega
Hugh Fostecue................	»	inglesa
Hindivika....................	»	alemana
Kong Sverre..................	»	noruega
Loreto.......................	»	italiana
Linda Magovaden..............	»	rusa
Lázaro Bianchi...............	»	italiana
Maria Luigia.................	»	»
Maraquita....................	»	»
Morning Star.................	»	inglesa
Macahe.......................	goleta	brasilera
Marini A.....................	barca	italiana
M. E. Cann...................	»	inglesa
Micheli......................	»	italiana
Mendoza......................	»	americana
Marco Polo...................	»	noruega
Nubia........................	»	sueca
New Zeland...................	»	noruega
Pio..........................	»	austriaca
Pellagra F...................	»	italiana
Parona.......................	patacho	sueco

Nombres	*Arboladura*	*Nacion*
Princesa Beatrice..............	barca	inglesa
Pellicane.....................	barca	italiana
Princessen....................	»	noruega
P. J. Palmer..................	»	»
Remo.........................	»	alemana
Rosa C.......................	»	italiana
Regent.......................	»	»
Romance......................	»	inglesa
Sarmiento....................	»	americana
Schiaffino A.................	»	italiana
Scotia.......................	»	inglesa
S. A. é Maria................	»	italiana
Sarah Vallace................	bergantin	inglés
Senmic Coln..................	barca	alemana
Soberano 3º..................	bergantin	español
Tetens.......................	barca	noruega
Tessie.......................	bergantin	inglés
Unic.........................	barca	»
Vero J.......................	»	italiana
Darth........................	bergantin	inglés
Virgen de la Barca...........	»	español
Virginia.....................	barca	italiana
V. C. Lecton.................	»	inglesa
Venician.....................	»	italiana
Vincenzo Perrotta............	»	»
W. T. Heard..................	»	americana
Williams.....................	»	inglesa
Witrine......................	»	»
Williams Gordan..............	»	»
Johan........................	»	sueca
Zulú.........................	»	inglesa

VAPORES

Holbein......................	vapor	inglés
Sud-América..................	»	italiano
Teviotdale...................	»	inglés
Juliet.......................	»	»

VAPORES DE LOS RIOS

Nombres	*Arboladura*	*Nacion*
Villarino	vapor	nacional
Proveedor	»	»
Dalmacia	»	»
Cisne	»	»
W. Albert	»	inglés
Taraguy	»	nacional
Río Chubut	»	»
Centauro	»	»
Mercurio	»	»
General Bolívar	»	»
Madonna del Carmine	»	»

El número de buques existentes en puerto se ha reducido, puede decirse, á la tercera parte, y las autoridades nacionales no se han apercibido de ello, y como podria creerse que ello importa suponer que el comercio haya disminuido en esta proporcion, me permito dar la explicacion clara y conocida de todo el comercio de la capital.

En 1871 se averiguó que un buque descargaba en término medio 11 toneladas de mercaderías por dia de trabajo; en el Riachuelo los mismos buques descargan hoy hasta mas de 150 toneladas de mercadería en un dia de trabajo. La estadía de los buques se ha reducido por el abrigo que encuentran en el puerto y por las facilidad que ofrece el Riachuelo, quizás á la décima parte del tiempo que antes requerian para sus operaciones, y por consiguiente el número de buques en puerto se ha reducido considerablemente.

Ahora bien, existe en el Riachuelo cuatro veces mayor número de buques de ultramar que los fondeados en el Rio de la Plata, haciendo sus operaciones, ó sea en la proporcion de 90 á 26, puede decirse, que todos los buques de cabotaje y de la navegacion de la costa sud hacen sus operaciones en el Riachuelo, y hasta ahora utilizan solamente una extension de 4,000 metros lineales de muelles, sin galpones de depósito, sin vias férreas, sin caminos carreteros. Es evidente que para acomodar los pocos buques que quedan afuera y el crecimiento del comercio por algunos años, bastaba duplicar la extension de muelles á 8,340 metros lineales como propuse en mi proyecto, con las comodidades de depósitos y vías de acceso, cantidad de muelle mayor que la de 8,180 metros indicada por los señores Hawkshaw Son y Hayter,

sin tener conocimiento de las obras realizadas en el Riachuelo y tambien es evidente que los 17,050 metros que resultan por el conjunto de las obras realizadas en el Riachuelo y las proyectadas en los del puerto Madero no tienen justificativo en el decreto del Gobierno.

La nacion ha realizado obras importantes dando una solucion definitiva á la cuestion puerto, hoy solo se necesitan obras complementarias que el Gobierno no ha estudiado y que se precipita á contratar con todos los defectos apuntados conocidos é innegables que contienen.

La ley autoriza al P. E. á contratar las obras « con los canales de entrada que sean necesarios : » el decreto hace esfuerzos increibles para alterarla en el sentido de que esta autorizacion y esta necesidad que debe demostrarse, es una prescripcion ineludible de la ley.

Para demostrar el error del decreto no hay mas que comparar el peso de las firmas que lo suscriben, de los señores Presidente y Ministros; Roca, Pellegrini, Ortiz y Pacheco, con el de las firmas del decreto de 19 de Diciembre de 1884 y acuerdo del 4 del mismo mes de los señores Roca, Ortiz, Vilde, Irigoyen, Plaza y Viejobueno, y que en contraposicion dice textualmente:

« Se consideró que la divergencia de opiniones sobre la convenincia de escavar dos canales de entrada ó de limitarse á uno no debia postergar la resolucion de este importante asunto. . . . .

. . . .

« Se consideró además que al hacerse el estudio definitivo de proyecto de puerto será el « momento de decidir si deben construirse los dos canales ó uno solamente », decision que se adoptará despues de escuchar las opiniones del ingeniero designado para los planos y del Departamento de Ingenieros de la Nacion que debe intervenir en todos los actos de la obra pública de que se trata. »

El ingeniero designado, Hawkshaw Son y Hayter no ha dado otra opinion que la emitida desde Lóndres con fecha 28 de Marzo de 1884, que creia que se podria abrir un canal, un solo canal, y el Departamento de Ingenieros ha rechazado completamente la idea de la construccion del canal del Norte. El Gobierno ha procedido prévio informe en contra del Departamento de Ingenieros y sin tener ninguna de los ingenieros Hawkshaw Son y Hayter.

El Gobierno, como única razon técnica para la apertura del segundo canal, el del Norte, establece en el considerando 5° : « que por otra parte nadie ha pretendido ni puede sostener que sea perjudicial para un puerto el tener dos ó mas entradas y salidas en vez de una sola; que por el contrario, su conveniencia para facilitar el movimiento ha

sido reconocida como fundamental desde los tiempos mas remotos, como lo expresa sir John Rennie en su obra monumental sobre Teoría, formacion y construccion de puertos, Lóndres, 1856.»

Probablemente se ha citado á sir John Rennie en su obra de 1854, por ser ésta escasa y de mucho costo, y en consecuencia creyéndose que no habria, como el mio, otros ejemplares en Buenos Aires que el de la Biblioteca del Gobierno.

Las palabras de sir John Rennie no pueden interpretarse en el sentido torcido del decreto; se hallan en el prefacio de la obra y dicen así:

« Estas obras prueban evidentemente que los antiguos habian « hecho progresos considerables, tanto en la teoría como en la prác- « tica de la arquitectura marítima. Ellos parecen haber entendido la « ventaja y necesidad de las divisiones de puerto en exterior é inte- « rior, del empleo de mamposteria y de grandes bloques de piedra, ó « de piedra bruta arrojada suelta en el mar para formar rompe olas, « de fundar paredes debajo del agua, de la forma angular de muelles « para romper las olas, de muelles abiertos con arcos suficientemente « sólidos para contrarestar la fuerza de las olas y al mismo tiempo « para conservar la circulacion de las corrientes, para evitar la acu- « mulacion del depósito, un principio importante demasiado olvidado « entre los modernos; tambien de una doble entrada, por las cuales « el acceso y partida de un puerto son facilitados grandemente, y de « una variedad de otros medios adoptados por los mas hábiles inge- « nieros del presente. »

El acceso y partida son facilitados por entradas en diferentes direcciones en un puerto rodeado de agua profunda, al que se pueda entrar ó salir con diferentes vientos; pero el movimiento como dice el decreto, no es facilitado, y ménos cuando el segundo canal es mas largo que el primero y en la misma direccion y la facilidad de ese movimiento está interrumpida por esclusas y puentes giratorios.

Sir John Rennie pasa en revista la construccion de 143 puertos antiguos y modernos, entre los cuales menciona de paso el antiguo de Trípoli con dos entradas, y se ocupa de los dos modernos de Cherburgo y Dover con alguna extension.

Respecto del puerto de Cherburgo, que tiene cuatro entradas, dice en la página 17:

« Respecto al plan general ó posicion del rompeolas, éste parece haber sido determinado por accidente para traer las entradas al alcance de la artillería de los fuertes Pelée, Homet y Quenquerville, más que por un estudio de los vientos, corrientes, etc. . . .

« A pesar de estos defectos, la teoría del malecon aislado ó destacado es decididamente la mejor que se podia adoptar, pues por este medio se ha intervenido lo menos posible con las corrientes naturales, se ha obtenido una doble entrada y una proteccion conveniente *á la rada.* »

En cuanto al de Dover, Sir John Rennie dice en la página 118 :

« Considerando que el objeto principal del puerto exterior era el de un asilo para los buques que pudieran tomar un refugio provisorio durante tormentas y *no para objetos comerciales (and not for comercial purposes)* propone un rompeolas aislado, que habria dado la ventaja de una doble entrada y hecho la facilidad de entrada y partida mayor, y habríase conseguido que el cascajo y material de aluvion pasaran y repasaran sin interrupcion, por cuyo medio se habria evitado su acumulacion. »

La expresion de Sir John Rennie es tergiversada : se aplica á ciertos puertos con gran profundidad de agua inmediata á la costa donde puede establecerse un rompeolas aislado, detrás del cual puedan tomar refugio los buques en peligro por un temporal. Los antiguos no conocian draga para hacer canales de entrada á los puertos, ni tenian á su servicio vapores remolcadores como se usan en la actualidad ; sí podian dejar en sus rompeolas dos aberturas en posiciones que los buques pudieran entrar ó salir con vientos diferentes, sin gran agitacion del mar en el interior del puerto, se ahorraban la piedra para formar el rompeolas sobre una abertura.

El caso del canal del Norte proyectado en el puerto de Buenos Aires es único en la historia antigua y moderna de construccion de puertos.

El considerando 6° del decreto es completamente inexacto en sus consecuencias.

El canal del Norte se ha inventado para traer tierra para formar los terraplenes indicados en los planos de contrato de la especificacion ; pero para tapar el pantano interior de 3.206,250 metros cúbicos no hay nada que traer del canal, ni puede con la tierra que se traiga de otra parte regir el mismo precio, porque la especificacion lo declara terminantemente como ya lo he demostrado.

En prueba de que el Gobierno sabe que falta material para rellenar ese pantano, es que pretende comparar la altura de los terraplenes en la posicion del dique n° 1 de mi proyecto, con la de los del proyecto Madero en que la playa está evidentemente á un nivel muy inferior; es que ya ofrece aumentar el gasto de los 20 millones « con diques de

carena que deben construirse para el arsenal de marina», y es que éstos solamente se traen á cuenta á propósito de los 3.206,250 metros cúbicos que faltan, como si semejante volúmen se pudiera llenar con las pequeñas escavaciones de diques de carena, de depósitos en sótanos y otros volúmenes insignificantes.

El señor Seeber ha hecho saber al público en su carta de 9 de Marzo de 1886, que los edificios en la playa, segun su propia experiencia, deberán tener sus cimientos sobre la tosca, para que ofrezcan seguridad. La parte baja de los edificios hasta la altura de la calle, como de 7 metros, será de poco uso y el costo de construccion será tanto como el valor del terreno en las mejores situaciones de la ciudad. En esas condiciones no es posible que haya compradores que paguen el terraplen del Gobierno, y sus muros desde la tosca y todavía dejen una gran utilidad para el Estado.

Expresa el Gobierno en cuanto á las esclusas «que el concesionario señor Madero ha hecho presente que el costo de las compuertas no excederá de £ 60,000, y que el aumento de escavacion de los diques envolverian un gasto mayor en la construccion de los muros por el aumento de altura y mayor grueso consiguiente que habria que darles.»

En mi opinion, ni el Gobierno ni el señor Madero se han dado bien cuenta del costo de las obras para mantener las compuertas ó evitarlas.

Fijándonos en el plano, tenemos que los pasages de un dique á otro tienen 80 metros de longitud, mientras los de los diques á las dársenas tienen uno 140 metros y el otro 150 metros.

Estos 60 y 70 metros de longitud mayor que los otros son debidos á las compuertas de las esclusas que estos pasages llevan.

El decreto habla de la anchura de las esclusas para opinar que los vapores de los rios que no quepan irán á hacer sus operaciones en las dársenas; pero cierra los ojos á la distancia de 80 metros entre las compuertas (sin duda para que los demás no lo vean) donde no cabe un solo vapor de ultramar; pero para que ellos quepan será necesario poner las compuertas á 150 metros de distancia, y entonces los canales de pasage correspondientes tendrán una longitud de 210 metros el del Sud y 220 metros el del Norte, agregándoles los 70 metros fuera de las compuertas.

Ahora bien, estos dos canales tienen: el primero dos muros de 130 metros y el segundo dos muros de 140 metros de mayor largo que los de pasage, ó sea una extension mayor lineal de muros total de 540

metros, y como cada metro de muro tiene una seccion de 36 metros cuadrados, el volúmen de ellos resulta de 19,440 metros cúbicos, que al precio del contrato por metro cúbico de *concreto* de 13.50 $ m/n importan 252,440 $ m/n.

Estos muros son completamente inservibles como muelles, puesto que forman el pasage de los buques, y detrás de ellos hay en las mismas condiciones un terraplen de 70 metros de ancho, y sean 6 metros de altura; luego 540 metros × 70 × 6 producen un volúmen de 226,800 metros cúbicos que al precio de 63 centavos habrán costado $ 142,884; luego, pues, á las libras esterlinas 60,000 por las que pondremos en números redondos $ 300,000 del costo de las compuertas hay que agregar los 252,440 $ del costo de los muros y 142,884 $ del de los terraplenes que ellas exigen para poder ser establecidas y que forman un total de $ 695,324 m/n.

Ahora, supongamos que se suprimen las esclusas y se dan á los diques 26 piés de hondura en aguas bajas ordinarias, máximum indicado por «La Nacion» en su última palabra, la que seria $1/2$ metro más de la proyectada en muros y diques.

El muro, como máximum, llevaría un agregado de 2 $1/2$ metros cúbicos en su extension interior de 6,380 metros que forman 16,950 metros cúbicos y que al precio de 13.50 $ importan $ 228,825 m/n.

La escavacion representa 2,460 metros de largo por 160 metros de ancho y por $1/2$ metro de profundidad ó sea un volúmen de 196,800 metros cúbicos, que al precio de 63 centavos hacen $ 123,984.

Sumando las dos cantidades anteriores, tenemos como costo para dar la mayor profundidad $ 354,809 m/n; mientras que las esclusas con los muros y terraplenes, y *sus inconvenientes para el comercio* exigen 695,324 $ ó sean $ 340,515 mas. Vaya una competencia en la cuestion!

El Gobierno y el señor Madero no han visto en la supresion de las esclusas otro elemento que hace tanta falta para tapar agujeros en ese proyecto de puerto.

La mayor profundidad de los diques proporciona un volúmen de escavacion de 196,800 metros cúbicos; la altura total de los terraplenes desde su superficie hasta el lecho de los docks es de 12 metros, así que, suprimiendo las esclusas, la longitud de esos pasages puede reducirse á 80 metros como la de los otros, y por consiguiente una longitud de muros en dichos pasages de 540 metros, cuyos terraplenes darian 540 metros de largo por 70 metros de ancho y 12 de profundidad que representan un volúmen de 453,600 metros cúbicos.

El anterior volúmen unido á los 196,800 metros cúbicos de la escavacion de los docks forma un total de 650,000 metros cúbicos que se puede utilizar en terraplenes, que es un monton mucho mayor que todos los desperdicios de los diques de carena, sótanos é hinchazones de material reunidos con tanta pena y tan poca circunspeccion y provecho por el Gobierno en su decreto.

Estudiando así la cuestion sin el propósito preconcebido de mantener absurdos y de entablar cuestiones agenas á los conocimientos de los que las resuelven por sí y ante sí, se evitaria el gran estorbo de las inútiles esclusas y compuertas, se ahorrarian $ 340,000 oro sellado del pueblo, se conseguirian 540 metros lineales más de muelles útiles para el comercio, y se obstendrian 650,000 metros cúbicos de material para terraplenes que el señor Madero, «La Nacion» y el Gobierno buscan con tanto afan y no saben encontrar detrás de las esclusas, ni aumentarlos ensanchando simplemente la dársena Sud y el canal del Riachuelo.

Muestra el Gobierno un particular empeño en vislumbrar puentes giratorios en planos de puerto para Buenos Aires donde no se proyectaron, y menciona que «en los proyectados por el señor Huergo en la márgen Sud del Riachuelo en 1873 y en la márgen Norte en 1875, tambien se proponian pasages semejantes que serian perjudiciales si no fueran á ser atravesados por puentes de comunicacion.»

No es extraño que el Gobierno falsee en este acuerdo los documentos privados agenos; de aquellos á quienes trata en el con saña especial, sin duda porque creen de su deber emitir su juicio conscientemente en favor de los intereses generales, cuando falsea los suyos propios de carácter público en favor de los intereses particulares del concesionario de la empresa.

La Sociedad Científica sabe mejor que nadie que yo no presenté proyecto alguno en 1873, sinó que leí en la Asamblea de 5 de Febrero de ese año la Memoria titulada «Los Intereses Argentinos en el Puerto de Buenos Aires» que tengo en las manos; estudio comparativo entre el proyecto del señor Bateman y un proyecto presentado por el señor Révy, y en cuya página 90 digo «que los planos que tengo el hònor de presentar, son propiedad de la Provincia con cuyos dineros se han pagado (á Bateman y Révy) etc.»

Pongo á la vista una de las copias de esos planos con la firma original del señor ingeniero D. Julian I. Révy, para que los señores aprecien la exactitud de la cita hecha por el Gobierno; y en cuanto á los pasages en sí mismos, llamo la atencion á que claramente no

exigen puentes fijos ni giratorios para el mejor servicio de los docks que comunican y que tienen *sesenta metros* de anchura en vez de veinte.

En cuanto al proyecto que presenté en 1875, es precisamente el que se ha ejecutado en el Riachuelo, y no solamente no presenté proyecto de diques, sinó que espresé terminantemente, que obtenido el canal navegable de la agua honda á tierra firme, la construccion de diques, almacenes y todas las demás obras que complementan las mejoras de un puerto pueden y deben estudiarse sin precipitacion, y que la misma facilidad habria entonces de construir los diques en el 11 de Setiembre ó Plaza de Lorea como al costado de la Aduana, siendo ya esta cuestion de costo y no de ciencia.

Mis opiniones de 1875 son las mismas que he manifestado durante la discusion de 1886, y las mejoras del puerto que he proyectado despues de obtenido el canal navegable, no han podido ser atacadas por mis detractores, porque he podido y debido estudiarlas dándoles el tiempo y la consideracion necesarias; mientras los señores Hawkshaw Son y Hayter han complementado las mejoras del puerto estudiándolo con una precipitacion increible, y lo han sabido todo en el corto plazo de un mes, y mientras el Gobierno aprueba esos planos, no porque se hayan estudiado, sinó porque « La Nacion no puede continuar por más tiempo sin dar una solucion definitiva á la obra del puerto de la Capital » ; solucion definitiva que fué declarada oficialmente por S. E. el Sr. Presidente de la República Dr. Avellaneda en el mensage de 1879 al H. Congreso.

El corto tiempo de que se puede disponer en una conferencia con relacion á la gran extencion que se puede dar al asunto que trato, me pone en el caso de dejar intactos varios puntos aún despues de haber abusado tanto de la paciencia de los señores que me honran con su presencia, voy para concluir y solicitando una benévola disculpa, á ocuparme de un punto que no he tratado aún, en toda la discusion ocurrida, y el que en esta conferencia apenas he rozado muy ligeramente : me refiero al malecon exterior proyectado por los señores Hawkshaw Son y Hayter.

Esta sola parte del proyecto basta para demostrar los conocimientos que en obras de mar pueda poseer su autor el señor ingeniero don J. Clarke Hawkshaw y las sospechosas competencia hidráulica y circunspeccion administrativa del Gobierno en el empleo de estos dineros públicos.

El decreto dice al respecto literalmente.

«En cuanto al malecon exterior se consideró:

«1º Que si los ingenieros de las obras, que poseen gran experiencia en construcciones de esta naturaleza y en los litorales mas profundos y mas expuestos que el nuestro á la accion destructora de las olas, proponen una estructura mucho mas económica, debe suponerse que tienen completa confianza en lo que proyectan.

«2º Que durante el tiempo de su ejecucion es casi seguro se presentará la seguridad de verificar si este sistema de construccion no ofrece la resistencia necesaria, como dice el Consejo de Obras Públicas.

«3º Que debe tenerse presente que los constructores han sido aprobados por el P. E. despues de tener éste los mas altos testimonios oficiales respecto á su reconocida responsabilidad y experiencia, segun lo determina el inciso 5º artículo 1º de la ley, y que los precios que se pagarán son, como expresamente se estipula en la especificacion, por obras colocadas, concluidas y completas en todo respecto, y que incluyen todas las previsiones, procedimientos, obra de mano y trabajo necesario para su conclusion y conservacion hasta que los ingenieros hayan certificado que la seccion á la cual corresponden haya sido concluida. Los constructores, pues, no habían de tomar sobre sí la conclusion y conservacion de esta obra, si no tuvieran tambien confianza plena respecto á su resistencia.

«4º Que aun cuando las anteriores consideraciones concurren á desvanecer el temor que abriga el Consejo de Obras Públicas de que la superstructura del muelle de madera será completamente destruida al menor temporal, existe tambien el hecho de no haber sido destruidos ni en los mas fuertes temporales los muelles actuales.

«5º Que en cuanto al objeto práctico de los muelles no deben suponerse que no sean aprovechables para embarcaciones de poco calado, desde que los actuales lo son. Además, segun lo ha manifestado el concesionario en nombre de los ingenieros, esos muelles contribuirán á la rapidez y economía en la construccion y terraplenamiento interior del malecon.»

El Gobierno equivoca el objeto práctico de cualquier malecon ó rompeolas, que es el de abrigar una cierta extension de agua, donde los buques encuentren seguridad y aguas tranquilas para hacer sus operaciones comerciales de carga, descarga ó permanecer libres de la accion de los temporales.

El pié de los muelles del malecon tiene un enrocado de piedra suelta sobre el cual ningun buque menor tratará de hacer pedazos sus fondos. Entre los diques y malecon queda una gran área sin rellenar y

la comunicacion con éste representa una vuelta enorme desde la ciudad, y la mercancia tendría que ser puesta en los depósitos y vigilada por las autoridades contra lo cual la aduana presentaría sus objeciones. No hay mas que mirar al plano general para comprender lo absurdo de la idea con respecto al servicio de aduana.

El mismo nombre de malecon ó rompeolas indica que ningun buque se atrevería á efectuar sus operaciones en ese punto, pues colocado el mismo al exterior de aquel serviría en cualquier momento de rompeolas ó para que las olas lo rompan.

El Gobierno se preocupa, segun el decreto, de que esos muelles contribuirán á la rapidez y economía del terraplenamiento interior del malecon que tenia contratado con el concesionario á razon de 32 centavos por métro cúbico, lo que realmente sería en conveniencia del concesionario si en el tiempo de la construccion no sobreviniera una tormenta y la obra fuera completamente destruida, como fatalmente sucederá en el primer temporal.

Inusitadamente el Gobierno hace presente que los precios que se pagarán son, como expresamente se estipula en la especificacion, por obras colocadas, concluidas y completas en todo respecto.

En el contrato de 19 de Diciembre de 1884, entre el Gobierno y el concesionario señor Madero, se estipula expresamente lo siguiente:

Art. 9º Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, se estipula de comun acuerdo que los precios unitarios que deben fijarse en los presupuestos para el dragado de los diques y canales, para terraplenes y para muros á construir no podrán pasar de los siguientes:

	Pesos oro sellado.
Metro cúbico de dragado	0.3107
Metro cúbico de terraplenes	0.3190
Metro cúbico de concreto del muro exterior	14.75
Metro cúbico de los muros interiores.......	13.50

« Art. 13. Queda tambien entendido y acordado que una vez aprobados los planos, estudios definitivos y presupuestos detallados, el volúmen á pagar por escavaciones, terraplenacion y muros será el determinado por las secciones y perfiles de los planos que apruebe el Gobierno, no haciendo mayor pago, ni admitiéndose reclamacion alguna aún cuando los constructores tengan que mover mayor volúmen para dar á los canales, diques y terraplenes las dimensiones fijadas ó que tengan que hacer mayor trabajo en los muros.

« Art. 14. Queda tambien estipulado que toda contrariedad que ex-

perimenten los constructores en la canalizacion y en las obras no les dá derecho alguno para solicitar indemnizacion ni aumento de precio; pues toman á su cargo todos los riesgos, hasta que las obras sean recibidas por el Gobierno, siendo entendido que si sobrevinieran casos de fuerza mayor serán regidos por los principios generales de la ley.

« Art. 17. Las obras se ejecutarán por secciones y terminada una de éstas y estando completamente pronta para ser entregada al servicio público, será recibida por el Poder Ejecutivo, por intermedio del Departamento de Ingenieros y con sujecion á todo lo estipulado y á lo dispuesto en la Ley de Obras Públicas y en la de 27 de Octubre de 1882.

« Se considerará una seccion cada dique, la dársena y cada uno de los tramos en que se divida el canal con anchura de 50 metros en el fondo y los taludes correspondientes ó sea la mitad del ancho del total que debe tener cuando el canal esté acabado de dragar. »

En presencia de la ley y del contrato, los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter establecen en la especificacion.

« Si en los canales ó dársenas se depositare fango, sea que dicho fango se deposite por suspension en el agua del rio ó se escurra en los taludes, ó se deposite de otra manera, se pagará al concesionario la remocion de dicho fango, segun la tarifa de precios por metro cúbico de dragado: y para comprobar la cantidad de material removido de las dársenas ó canales por el constructor, los ingenieros lo medirán en las chatas. Pero como el precio á pagarse por metro cúbico es solo por el cubo que tal material ocupe en la escavacion y no en el terraplen, los ingenieros deberán ajustar la cantidad determinada por medicion en las chatas al volúmen que sea igual á ninguna expansion que puede haber sobrevenido en el cubage, despues de ser removido del lecho del rio. »

Los documentos puestos unos á continuacion de los otros limitan las deducciones á la menor espresion, pues basta su simple lectura para que resalte su contradiccion.

El canal es de una seccion de 100 metros en el fondo, la ley determina que las obras se efectúen por secciones listas para el servicio público, y el contrato las reduce á medias secciones de 50 metros; el contrato establece los precios por metro cúbico de dragado para la la media seccion terminada y completamente pronta para el servicio público (art. 17) sin tomar en cuenta los riesgos, ni contrariedades (articulo 14), no admitiéndose reclamacion alguna por mayor volúmen que tengan que remover los constructores (art. 13), se estipula un precio

por metro cúbico de comun acuerdo (art. 9), y los ingenieros en la especificacion arriba de la ley, del contrato y del comun acuerdo, establecen el pago del fango, depositado de cualquier manera, y la medicion de la cantidad en chatas.

Las modificaciones introducidas al contrato en esta especificacion pueden representar un aumento en el precio ya convenido de 31 centavos por metro cúbico de dragado, de 40, 50 y 60 por ciento y aun más, porque una esperiencia diaria de 10 años me habilita para juzgar que es imposible medir el material en chata, ni apreciar aproximadamente sino en épocas muy distantes la cantidad de fango que se deposita en el canal por suspension en el agua, por escurrimiento de los taludes ó de otra manera.

Esta modificacion hecha por los ingenieros en la especificacion, contraria á todos los usos establecidos y ultrapasando las atribuciones que les corresponde, puede importar un aumento en el costo del dragado de un millon y quizás un milion y medio de pesos oro sellado sobre el estipulado en el contrato de Diciembre de 1884; con tanta mayor razon cuanto quien quiera sea el inspector nombrado por el Gobierno, tiene ya la experiencia de que debe complacer en todo al concesionario y aceptar como infalibles las indicaciones de los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter, bajo pena de ser echado á la calle como por los términos del mismo decreto de 7 Abril se ha hecho con el Director del Departamento de Ingenieros por haber informado fundadamente en contra del proyecto.

« Con el objeto de reclamar el área que se gana al Sud del muelle de la Aduana, será necesario colocar un andamio sobre pilotes en la posicion indicada aproximadamente por las líneas *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, punteadas de colorado en el plano de contrato núm. 5. Este andamio será pagado al precio determinado en la tarifa. »

En buen español, esto quiere decir: El precio estipulado en el contrato para poner el material de escavacion, que cuesta 31 centavos oro, formando terraplen es el de 32 centavos oro; pero nosotros, los señores ingenieros Hawkshaw Son y Hayter, con toda honradez é inocentemente lo aumentamos, agregando que el Gobierno pagará un andamio ó puente que segun se interprete costará trescientos ó seiscientos mil pesos oro, para correr sobre él los wagones para la formacion de esos mismos terraplenes de precio ya estipulado, no agregándose que las carretillas, palas, picos y hombres tambien necesarios al mismo objeto, serán pagados al precio de tarifa porque ya seria demasiado claro aun para nosotros los south americanos.

El puente llamado andamio, *e, f, g, h, i, k,* creo que está desparramado por todas partes, y el área que se gana es el área que se debe terraplenar, y todo el negocio del andamio no pasa de una fea jugada al Gobierno para aumentar el costo ó precio del metro cúbico de terraplen.

He hecho estas demostraciones con mayor amplitud durante la discusion, y el decreto demuestra que se halla en conocimiento del Gobierno que la aprobacion de la especificacion importa la alteracion del contrato de 19 de Diciembre de 1884, é importa darle un beneficio al Sr. Madero sobre el costo del dragado y terraplenes de los precios allí EXPRESAMENTE ESTIPULADOS DE UNO Ó DOS MILLONES DE PESOS ORO SELLADO; y á pesar de todo, el artículo 1° del decreto de 7 Abril dice así:

« Art. 1°. Apruébanse los planos generales definitivos, los de detalle y la especificacion para las obras del puerto de la Capital, preparados por los ingenieros Sir John Sawkshaw Son y Hayter y presentados por D. Eduardo Madero, etc. »

Dejo á cada uno que forme su jucio respecto al proceder del Gobierno y á las garantías que ha de tomar para no pagar las obras del malecon cada vez que se destruyan. Respecto á las escavaciones y terraplenes se le dan al señor Madero uno ó dos millones de pesos oro sellado, por una habilidad de los ingenieros en la especificacion y sin que el Sr. Madero tenga siquiera el trabajo de solicitarlo.

Ahora, respeto á la cuestion técnica del sistema de construccion del malecon que el Gobierno pone bajo la salvaguardia de la gran experiencia de los ingenieros en construcciones de esta naturaleza yo declaro aqui, y estoy dispuesto á demostrarlo en cualquiera parte, que el sistema de rompe olas acusa una completa ignorancia en cuestiones de obras de mar de parte de su autor el ingeniero D. Juan Clark Hawkshaw, y que ese rompe-olas será considerado en todas partes del mundo como una obra ridícula para el objeto á que se destina é incapaz de resistir á la accion de las olas del Rio de la Plata.

Presento á los señores de la reunion los planos del malecon, cuya posicion está indicada en el plano general.

Cualquier objeto que flote en la superficie del agua, aunque sea una tabla de pino podrida no sufre absolutamente con los mayores temporales, simplemente porque no opone resistencia á la accion de las olas. Puede decirse otro tanto de pilotes que no estorban el paso de las aguas como sucede en el rompe-olas que pongo á la vista, del capitan Calver de la marina real inglesa, y como sucede con los muelles

abiertos de la Aduana y Pasageros que menciona como ejemplo el Gobierno, y que dejan pasar libremente las olas por entre los pilotes.

El malecon ó rompe-olas tiene la funcion especial de atajar el progreso de las olas y resistir á su fuerza, y su construccion debe responder á las condiciones de sufrir los menores choques posibles ofreciendo la menor resistencia.

En mas de 40 ejemplares de rompe-olas que ustedes pueden examinar en estas láminas, en todas profundidades de agua, notarán que la superficie del frente al mar es completamente lisa y que no hay ningun punto saliente sobre el cual encuentre la ola resistencia.

En el malecon del Sr. Hawkshaw hay una cornisa, ó piso de muelle de 4 $^1/_2$ metros de vuelo á 3 metros sobre el nivel de aguas bajas que tiene que atajar el desarrollo de las olas y resistir toda su fuerza.

Pido á ustedes, señores, tengan el corage de formar su propio juicio en cuestiones en que todo tienen experiencia y que á todos interesa.

En vez de los muelles con pilotes aislados, tomemos el verdadero malecon ó rompe-olas de Buenos Aires ; el murallon del Paseo de Julio, y observemos lo que en él sucede durante un temporal del Sud-Este.

Las olas rompen contra la muralla, se elevan y bañan la mitad de la anchura del paseo pasando por en cima de los pilares y barandas; pero si hay en la costa juncos y camalotes, que las olas vayan acumulando contra los barrotes de la baranda y que presenten un obstáculo al libre paso de las masas de agua que arrojan las olas, los pilotes y barandas son arrancados por ellas como puede cada uno averiguar que ha sucedido repetidas veces.

Póngase ahora el piso del muelle saliente del lado exterior del murallon y á la mitad de su altura, representando idénticamente el malecon proyectado de los señores Hawkshaw Son y Hayter, y el sentido comun indica á Vds. que jamás podrá resistir los primeros embates de las olas de un temporal en el Rio de la Plata.

En cambio tienen Vds. el simple talud de tierra y empedrado al pié de la calle de Belgrano, por ejemplo, que hace de rompe-olas y sobre el cual la ola es conducida á la parte superior hasta que gasta su fuerza en el aire, y en su retroceso destruye en parte la fuerza de la que llega.

El malecon ó rompeolas proyectado por el señor ingeniero don Juan Clarke Hawkshaw y las esclusas con las compuertas distantes entre sí 80 metros son prueba inequívocas de que el señor ingeniero Hawkshaw no tiene competencia alguna en questiones de obras de

puerto, y que hace su apprendizage á expensas del pueblo argentino.

En la primera reunion de esta Sociedad haré mocion para que de su seno se nombre una comision que verifique la exactitud de este plano del malecon con el original presentado por los señores Hawkshaw Son y Hayter, y para que se ponga sobre el un certificado de ello firmado por los ingenieros que la Junta Directiva determine, á fin de que en todo tiempo conste que los ingenieros señores Hawkshaw Son y Hayter, cambiaron el sistema prevenidos por los ingenieros salidos de la Universidad de Buenos Aires, ó insistieron en su construccion y justificaron plenamente la justicia de su impugnacion.

He iniciado esta discusion por la prensa, con la esperanza de obtener que siquiera se alterara el proyecto de los señores Hawkshaw Son y Hayter y se construyera un puerto sin tan graves inconvenientes para el comercio del país ; los favorecedores de ese proyecto, inclusive el Gobierno, no han querido escuchar razon alguna y ponen todo su anhelo en desvirtuar toda observacion que nazca de un ingeniero argentino; las obras se harán tan mal como se han proyectado; pero el escándalo de todo el procedimiente y el crédito profesional de los autores del proyecto se discutirá en todas las naciones civilizadas.

Señores: Agradezco muy sinceramente la deferencia con que se me ha escuchado durante el largo tiempo que ha durado esta conferencia.

EDIFICIO PARA LA SOCIEDAD

La Sociedad Científica Argentina, llama á concurso á sus miembros para la confeccion de los planos y presupuestos del edificio destinado á la misma, bajo las bases siguientes:

1° El edificio será levantado en un terreno de quinientos cincuenta y cuatro metros cuadrados con cuarenta y nueve centésimos (554 m. 49 c.) y cuyo plano pueden consultar los interesados en la Gerencia de la Sociedad de 12 m. á 4 p. m. todos los dias hábiles. Dará frente á una calle de diez y seis varas igual á trece metros ochocientos cincuenta y seis milímetros de ancho.

2° *Distribucion.* — El edificio constará de dos pisos, destinándose el alto á la instalacion de la Sociedad, y el bajo á dos casas para familias.

El piso alto se compondrá de

	metros cuadrados
1 Salon de sesiones	120
1 — para biblioteca	80
1 — para reunion de la Junta Directiva	22
1 pieza para el gerente	18
1 — para el archivo	30
1 — para el guardian	15
1 — para el servicio	15
2 letrinas	3

El piso bajo se compondrá de dos casas para familia.

3° La entrada para el piso alto será independiente, debiendo serlo tambien la de las casas bajas. La entrada de la parte alta tendrá $2^{m}60$ de ancho.

4° Cada proyecto constará de

1 plano de la planta baja (2 casas)
1 — de la planta alta
1 — de la elevacion de la fachada
1 — de una seccion longitudinal
1 — de una seccion trasversal

5° Estos planos serán arreglados á la escala de 0m02 por metro, debiendo acompañarse otro, en la misma escala, demostrando la distribucion de los caños de desagüe. Podrán agregarse todos los detalles que se estimen necesarios para la mayor claridad del proyecto.

6° En los planos de las plantas se escribirá el destino de cada una de sus reparticiones, indicándose en medidas métricas las dimensiones de longitud y ancho, espesores de los muros y demás medidas necesarias para su fácil comprension.

7° El proyecto irá acompañado del respectivo presupuesto, detallando en medidas métricas la cubicacion de las escavaciones, los muros de elevacion y fundacion, etc.

8° Deberá acompañarse igualmente una memoria descriptiva.

9° El presupuesto de estas obras deberá estar comprendido entre *veinte y cinco mil* y *treinta mil pesos moneda nacional.*

10. Todos los proyectos serán señalados únicamente con un seudónimo. Sus autores adjuntarán un pliego cerrado en cuyo sobre pondrán el mismo lema indicado en el plano, y este sobre sera abierto por el jurado solamente en el caso que el proyecto de su referencia fuera premiado. En caso contrario se devolverá cerrado juntamente con el proyecto.

11. Los proyectos que no consten del número de planos indicado, ó que no llenen las prescripciones del presente Reglamento, no serán tomados en consideracion.

12. El plazo fijado para presentar los proyectos al jurado, termina el dia 15 de Junio del corriente año.

13. Los proyectos premiados quedarán de propiedad exclusiva de la *Sociedad Científica Argentina.*

14. Se crean dos premios consistentes en una medalla de oro y otra de plata que se dicernirán á los dos mejores trabajos presentados en órden de mérito.

15. El jurado se reserva el derecho de rechazar todos los proyectos, si á su juicio ninguno de ellos fuera acreedor al premio.

COMPOSICION DEL JURADO

El jurado llamado á entender en el concurso lo forman los señores: Arquitecto, *Otto Arnim*. — Arquitecto, *Ernesto Bunge*. — Arquitecto, *Fernando Moog*. — Profesor, *Juan J. J. Kyle*. — Ingeniero, *Luis A. Huergo*. — Ingeniero, *Luis A. Viglione*.

LUIS A. VIGLIONE,
Presidente.

Cárlos Bunge,
Secretario.

UNA DISTRIBUCION

Presentamos este caso de distribucion porque se desplegó en un terreno de dimensiones poco comunes, por su escaséz, y en el que para instalar todos los servicios que aparecen en los planos adjuntos con arreglo á su *comodidad*, es decir, á la buena situacion, forma y colocacion hemos tenido algun trabajo.

El edificio, que consta de sub-suelo, plantas baja y alta, ocupa un terreno de 5^m85 de frente al Oeste por 21^m35 de fondo.

Se levanta sobre un basamento de un metro desde el nivel de la vereda, dando asi lugar á la iluminacion directa de la *sala de dibujo* que se encuentra sobre la fachada, y á la de la *cocina* instalada al fondo. Este costado solo tiene dos metros de elevacion para que permita paso á la luz y al aire que le viene de los jardines vecinos y á los cuales, hemos observado, no es posible se haga llegar la edificacion.

La altura del basamento se salva por una escalinata de cinco gradas dispuesta en el zaguan de entrada en el que existen dos puertas, una que dá al *escritorio* sobre la fachada y lo otra á un *vestíbulo* en que está la *escalera á los altos.*

Se continúa el vestíbulo hasta el *patio* por un *pasage* compuesto de tres partes de las que la central es descubierta para ayudar la ventilacion y la luz á la *cocina* subterránea.

A la derecha del *pasage* están situados un *dormitorio* que tiene comunicacion con el *escritorio* por debajo de la escalera, y desde la cual diremos de paso, tambien se desciende por otra escalinata á la *sala de dibujo;* en seguida un *pasage* que contiene el *ascensor* para comunicar con la *cocina* situada debajo del *comedor.*

En el *patio* está instalada una escalinata techada, de descenso á la *cocina*, un cuarto de baño y un *watter-closets.*

En *planta alta* existe al frente un balcon volado compuesto de tres partes, con la central mas saliente, y que comunica con la *sala* de

todo el ancho del terreno y $4^{m}30$ de fondo. Sigue el *vestíbulo* al que se llega por la *escalera* citada, estando ambos locales iluminados zenitalmente á beneficio de una cubierta vidriada con armazon de fierro montada sobre columnitas, entre las que se han dispuesto ventanas de abrir y cerrar para facilitar la ventilacion.

A continuacion del vestíbulo sigue un primer zaguan del que se pasa á un dormitorio con vista á la escalera, despues un *patio descubierto* que tiene á su derecha otro dormitorio; en seguida otro zaguan que tambien comunica con el tercer dormitorio dotado de vistas amenas. Este último zaguan termina en un balcon volado al que dan en su costado derecho las entradas á un cuarto de baño y letrina colocados sobre los mismos locales del piso bajo.

Tratándose de un terreno de frente tan escaso, hémos considerado que la eleccion de un estilo en que se manifestase la tendencia al movimiento ascendental ó apareciese el predominio de la línea vertical seria adecuado; y por eso nos decidimos por el gótico ó germánico.

Hémos sí, tanto en los arcos como en las demas partes decorativas aplicado las formas modificadas de este estilo que corresponden á la arquitectura civil siguiendo los preceptos del E. Von Sacken.

La decoracion del esterior se acuerda con la interior, conservándose la forma de los arcos y el almohadillado á bajo relieve que compone los reboques.

Al techo del cuerpo del frente se le ha truncado la parte cuspidal, caracterizando tanto los vértices de los ángulos del plano superior de aquel como la parte superior de las *lucarnas* con *flores cruciformes*, y distribuyendo regularmente á lo largo de los aristeros las llamadas *hojas rampantes*.

Tambien hemos usado estas hojas rampantes en el decorado de las aristas y caras de la pirámide situada debajo de la parte central del balcon y en cuanto á los cielos de los planos entrantes del mismo, se les han estampado á bajo relieve algunos monogramas compuestos de ángulos, signos especiales usados por los arquitectos del Norte, que cultivaron y difundieron el estilo gótico.

LUIS A. VIGLIONE.

Abril 30 de 1886.

Callao entre Cuido y Larga —

0.90

1m16

0.83

3m10

1m50

4m80

10m34

0.90

5m54

1m50

3m50

1m50

2m65

1m25

1m01

5m85

Escala de 0m02 p. 1m.

Luis A Viglione
Ingº Civil

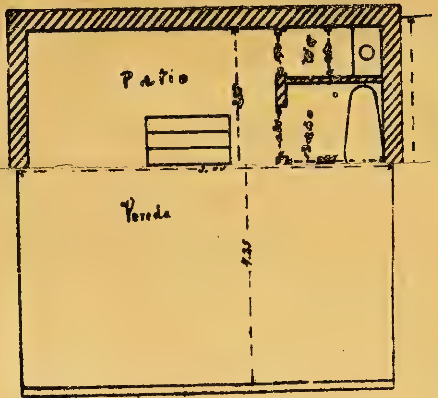
LIT. GUILLERMO KRAFT RECONQUISTA 92.

Callao entre Guido y Larga

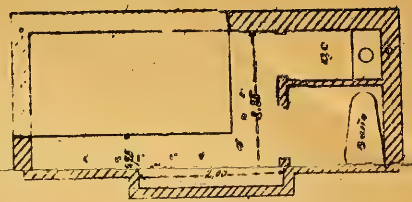
Sub-Suelo



Piso Bajo



Piso Alto



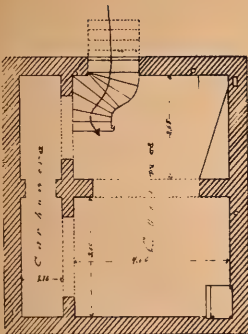


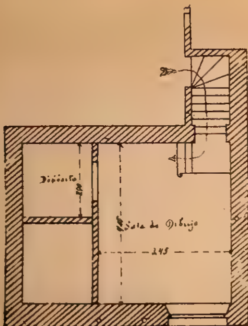
Luis A Viglione
Ingº Civil

FOTOLITO G. KRAFT RECONQUISTA 92 Bs As

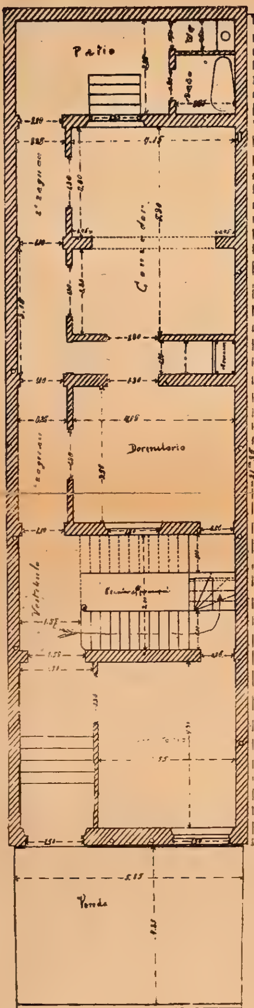
Callao entre Gando y Larga

Sub-Suelo

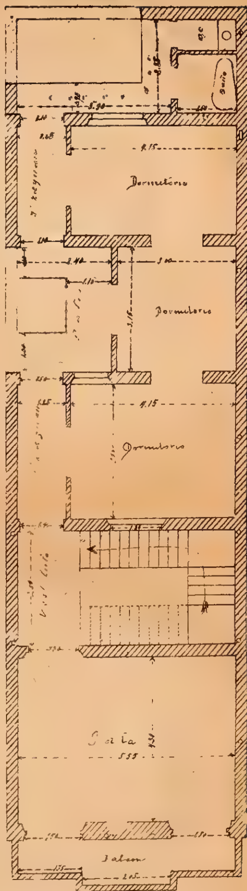




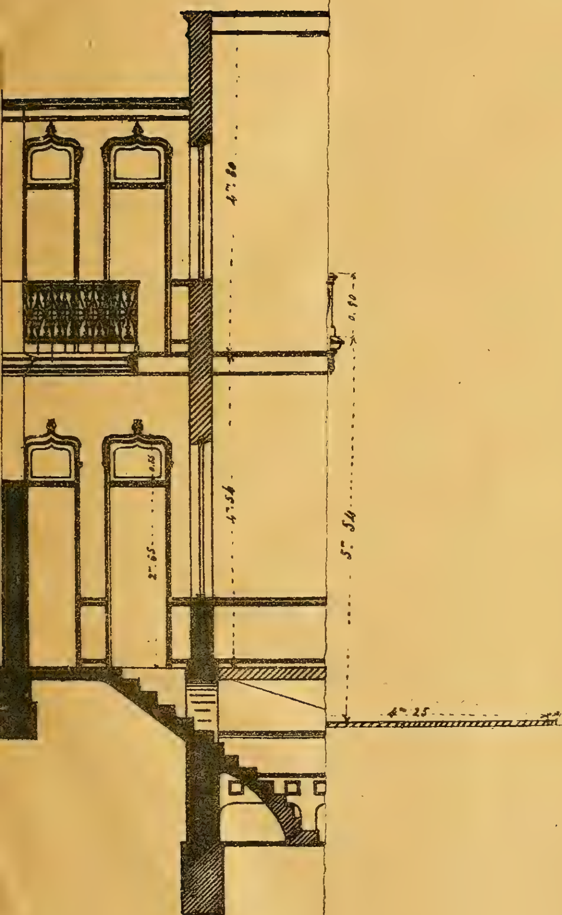
Piso Bajo

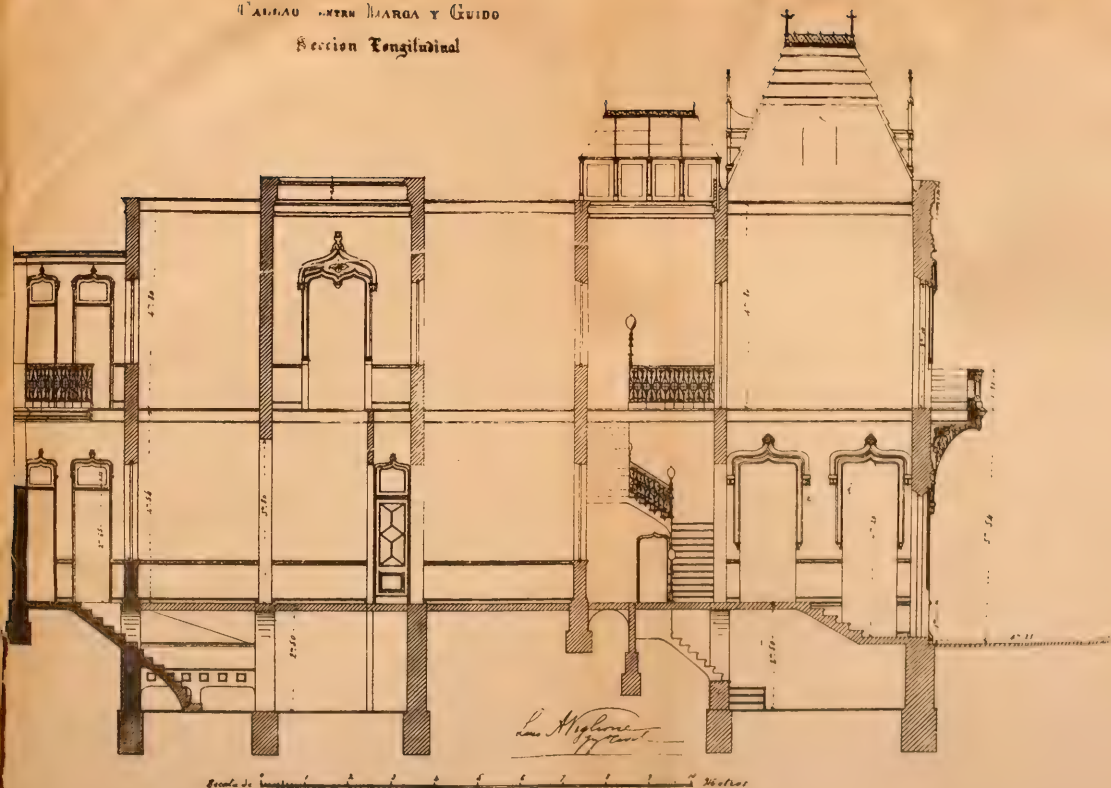


Piso Alto



Luis A. Viglione
Ing. Civil


4m.80
0.90
4m.54
5m.54
2m.65
4m.25


CALLAO ENTRE LARGA Y GUIDO
Seccion Longitudinal
Escala de
Metros

Lista de las Sociedades é Instituciones con que estam... relacion por medio del cange con los «Anales»

República Argentina. — *Buenos Aires:* Centro Industrial; Círculo Médico Argentino; Club Industrial; Departamento Nacional de Agricultura; Departamento Nacional de Higiene; Instituto Geográfico Argentino; Sociedad Geográfica Argentina; Sociedad Nacional de Farmacia; Sociedad Rural Argentina. — *Córdoba:* Academia Nacional de Ciencias; Centro Industrial; Observatorio Nacional Argentino.

Brasil. — *Rio Janeiro:* Museu Nacional; Observatorio Imperial.

República de Chile. — *Santiago:* Sociedad Médica.

República Oriental del Uruguay. *Montevideo:* Asociacion Rural del Uruguay; Ateneo del Uruguay.

República de Venezuela. — *Caracas:* Sociedad Médica.

Estados Unidos. — *Boston* (Mass.): Boston Society of Natural History. — *Cambridge* (Mass.) : Museum of Comparative Zoology. — *Cincinnati* (Ohio) : Mechanic's Institute. — *Davenport* (Yowa): Davenport Academy of Natural Sciences. — *Filadelfia*: Engineer's Club of Philadelphia; Academy of Natural Sciences of Philadelphia. — *Nueva York :* American Society of Civil Engineers; Poughkeepsie Society of Natural Science ; Master Car-Bilders Association. — *Nueva Haven:* Connecticut Academy of Arts and Sciences. — *Pittsburg :* Engineer's Society of Western Pensylvania. — *San Luis* (Mass.): Academy of Science. — *Salem* (Mass.): American Association for the advancement of Science; Essex-Institute. — *Washington:* Smithsonian Institution.

República de Méjico. — *Méjico:* Asociacion Médica «Pedro Escobedo»; Instituto Homeopático Mexicano; Ministerio de Fomento de la República Mejicana. — *Tacubaya* : Observatorio Astronómico Nacional.

Alemania. — *Berlin*: Gesellschaft für Erdkunde; Gesellschaft Naturforschender Freunde — *Bona*: Naturhistorischer Verein für die Rheinlande. — *Bremen* : Geographischen Gesellschaft in Bremen ; Naturwissenschaftlicher Verein. — *Brunswick*: Verein für Naturwissenschaften. — *Dresde* : Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis». — *Gotingen:* K. Gesellschaft der Wissenschaften an der Georg-August-Universität. — *Halle* : Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher. — *Konigsberg:* Physicalisch-ökonomische Societät. — *Leipzick:* Naturforschende Gesellschaft.

Austria. — *Brünn:* Naturforschender Verein. — *Viena:* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Bélgica. — *Bruselas:* Académie Royale des Sciences. des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; Société Entomologique; Société Malacologique.

España. — *Barcelona:* Ateneo Barcelonés. — *Madrid:* Sociedad Geográfica de Madrid; Sociedad de Historia Natural.

Francia. — *Amiens:* Société Linnéenne du Nord de la France. — *Angers:* Société d'études scientifiques d'Angers. — *Beziers*: Société des Sciences Naturelles. — *Burdeos:* Société de Géographie Commerciale. — *Cherburgo:* Société des Sciences Naturelles. — *Leon:* Société d'études scientifiques. — *Paris:* Société de Géographie de Paris.

Holanda. — *Amsterdam :* Académie Royale des Sciences. — *Leide :* Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Inglaterra. — *Lóndres:* Geological Society; Institution of Civil Engineers; Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.

Italia. — *Génova:* Museo Civico di Storia Naturale; Società di Letture e Conversazioni Scientifiche. — *Módena:* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. — *Nápoles:* Reale Instituto d'incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Technologiche. — *Palermo:* Collegio degli Ingegneri ed Architetti. — *Pisa:* Società Toscana di Scienze Naturali. — *Roma:* R Accademia dei Lincei; Comissione speciale d'igiene del Municipio di Roma ; R. Comitaio Geologico d'Italia ; Società Geografica Italiana. — *Turin:* R. Accademia delle Scienze ; Osservatorio della R. Università di Torino. — *Verona:* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

Rusia. — *Helsingfors:* Societas pro Fauna et Flora Fennica. — *Moscou:* Société Impériale des Naturalistes. — *Petersburgo:* Société Impériale de Géographie; Société Physico-Chimique; Physicalisches Central Observatorium. — *Riga:* Naturforscher-Verein.

Suiza. — *Berna:* Société Helvétique de Sciences Naturelles

...ata, Pedro N.
Aguirre, Eduardo.
Agote, Cárlos.
Arigós, Máximo.
Amoretti, Félix.
Arnaldi, Juan B.
Aberg, Enrique.
Ayerza, Rómulo.
Alsina, Augusto.
Agrelo, Emilio C.
Alegre, Leonidas S.
Aldao, Cárlos.
Albert, Francisco.
Andrieux, Julio.
Anasagasti, Federico.
Araujo, Gregorio L.
Bustamante, José Luis.
Benoit, Pedro.
Brian, Santiago.
Burgos, Juan Martin.
Buschiazzo, Juan A.
Balbin, Valentin.
Berg, Cárlos.
Barra, Cárlos de la.
Barabino, Santiago E.
Belgrano, Joaquin M.
Becker, Eduardo.
Berretta, Sebastian.
Bunge, Cárlos.
Beuf, Francisco.
Blomberg, Pedro.
Blanco, Ramon C.
Bollo, Francisco.
Binden, Guillermo.
Bacciarini, Euranio.
Benavidez, Félix.
Babuglia, Antonio.
Butler Browne, Gmo.
Battilana, Máximo.
Coronell, J. M.
Colombres, Justo.
Carvalho, Antonio J.
Coghlan, Juan.
Casal Carranza, Roque.
Clérici, E. E.
Castilla, Eduardo.
Cooper, Jorje.
Chaves, Juan Adrian.
Cadrès, Jorge.
Carreras (José M. de las)
Coni, Pedro.
Cagnoni, Juan M.
Chapeaurouge, Cárlos.
Cagnoni, A. N.
Cascallar, Joaquin.
Casal Carranza, Alberto.
Castex, Eduardo.
Cagnoni, José M.
Cordero, Francisco.
Castro Uballes, E.
Cano, Roberto.
Castro, Ramon B.
Cajaraville, Feliciano.
Candiani, Emilio.
Courtois, U.
Castellanos, Cárlos T.
Carmona, Enrique.
Costa, Bartolomé.
Candiote, Marcial R.
Correas, Alberto.
Cremona, Andrés V.
Cuenca, Felipe.
Corti, José S.

Castro, Vicente.
Chanourdie, Enrique.
Cossu, César.
Coquet, Juan.
Courcy Bower, Arto de
Chacon, Eusebio.
Castilla, Héctor.
Chueca, Tomás.
Calvo, Alejandro.
Dillon, Juan.
Dillon Justo R.
Dawney, Cárlos.
Duffy, Ricardo.
Dellepiani, Juan.
Dominguez, Enrique
Dillon, Alejandro.
Duncan, Cárlos D.
Diaz, Adriano.
Dodero, Tomás.
Doncel, Juan A.
Dillon, Alberto.
Diaz, Ernesto.
Dubourcq, Herman.
Ducloud, Jorge.
Ezquer, Octavio A.
Escobar, Justo V.
Ezcurra, Pedro
Echagüe, Cárlos.
Escalada, Ambrosio P.
Esquivel, Luis.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Martin.
Estrella, Guillermo.
Echeverry, Angel.
Elordi, Juan.
Florent, A.
Fernandez. Pastor.
Frogone, José J.
Fernandez Blanco, C.
Forgues, Eduardo.
Fuente, Juan de la.
Fernandez, Honorato,
Fierro, Eduardo.
Fernandez, Moises.
Ferrer, Jorge F.
Ferrari, Juan D.
Guerrico, José P. de.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Glade, Cárlos.
Godoy, E B
Gainza, Alberto de.
Gutierrez, José Maria.
Galeano, Petronilo.
Girado, Ceferino A.
Günther, Guillermo.
Garcia de la Mata, P.
Garcia, Francisco J.
Gramondo, Ernesto.
Gonzalez, Daniel M.
Gorostiaga, Pablo P.
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Gonzalez, Agustin.
Garcia Fernandez, José
Gonzalez, Arturo.
Gilardan, Luis.
Gentilini, Pascual.
Gianelli, José P.
Holmberg, E. L.
Herrera Vegas, Rafael.
Huidobro, Luis.
Huergo, Alfredo.

Huergo, Luis A.
Iturbe, Miguel.
Iniesta, Pedro de
Isnardi, Vicente.
Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jardin, Begnino A.
Kyle, Juan J. J.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Krause, Domingo.
Krause, Faustino.
Languasco, Domingo.
Landois, Emilio.
Lopez, Virjilio.
Lavalle, Francisco.
Lagos, José M.
Leslie, Arnot.
Lanús, Cárlos.
Leon, Rafael.
Lynch, Justiniano.
Lynch, Enrique.
Langdon, Juan A.
Lazo, Anselmo.
Lopez Saubidet, P.
Lizarralde, Ramon.
Luro, Rufino.
Lima, Daniel V.
Lopez de Fonseca, F.
Lacabanne, Eduardo L.
Leconte, Ricardo.
Lacroze, Julio.
Lanusse, Juan José.
Mañé, Marcos.
Moreno, Francisco P.
Moores, Guillermo.
Machado, Angel.
Murzi, Eduardo.
Maschwitz, Cárlos.
Molinari, Pedro.
Massini, Cárlos.
Mon, Josué R.
Madrid, Enrique de
Molino Torres, A.
Morales, Cárlos Maria.
Mendoza, Juan A.
Moyano, Cárlos M.
Martini, A. Juan.
Medina y Santurio, B.
Mezquita, Salvador.
Molina Salas, Cárlos.
Novaro, Bartolomé.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Domingo.
Ocampo, Manuel S.
Olivera, Cárlos C.
Otamendi, Rómulo.
Oyuela, Wenceslao.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Ordoñez, Proto.
Olazabal, Pedro.
Pando, Pedro J.
Peña, Enrique.
Pirovano, Juan.
Pico, Pedro.
Polto, Pablo Alfredo.
Puiggari, M.
Parodi, Domingo.
Pardo, Dionisio.
Pascalli, Justo.
Pirovano, Ignacio.
Pawlowsky, Aaron.

Puiggari, Pio.
Philip, Adrian.
Perez Mendoza, A.
Piana, Juan.
Quiroga, Atanasio.
Quadri, Juan C.
Quintana, Mariano.
Quesnel, Pascual.
Rosetti, Emilio.
Rivera, Juan B.
Rojas, Félix.
Riglos, Martiniano.
Ramirez, Fernando F.
Romero, Julian.
Rapelli, Luis.
Rojas, Estéban C.
Romero, Cárlos L.
Ramos Mejia, Juan J.
Ramos Mejia, Idelfso P.
Ramirez, Juan M.
Ramorino, Florentino.
Silva, Angel.
Stegman, Cárlos.
Sienra y Carranza, L.
Sanchez, Matias.
Spegazzini, Cárlos
Sarhy, Juan F.
Schneidewind, Alberto
Shaw, Arturo E.
Simpson, Federico.
Silveira, Luis.
Saralegui, Luis.
Serna, Gerónimo de la
Simonazzi, Guillermo.
Saguier, Pedro.
Sal, Benjamin.
Salas, Julio S.
Salas, Estanislao.
Salas, Saturnino L.
Schieroni, Eliseo.
Seurot, Alfredo.
Seguí, Francisco.
Schwarz, Mauricio.
Schwarz, Felipe.
Soto, José María.
Stegmann, Adolfo E.
Salvá, J. M.
Trant, Lorenzo B.
Tessi, Sebastian T.
Tressen, José A.
Taurel, Luis.
Tapia, Bartolomé.
Tedin, Virgilio.
Tamburini, Francisco.
Tapia, Pastor.
Thompson, Valentin.
Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.
Valle, Pastor del.
Valerga, Oronte A.
Villanueva, Guillermo
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vazquez de la Morena M.
Videla, Baldomero.
White, Guillermo.
Wheeler, Guillermo.
Wanters, Enrique.
Wyckman, Cárlos.
Zeballos, Estanislao S.
Zambrano, Pedro.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio.

HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould. — Dr. German Burmeister. — Dr. R. A. Philippi. — Dr. Guill. Rawson.

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant....	Mendoza.	Manuel Paterno..........	Palermo (Italia).
Pellegrino Strobel........	Parma (Italia).	Luis Brackebusch........	Cordoba.
Ladislao Netto	Rio Janeiro	Walter F. Reid	Londres

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero LUIS A. VIGLIONE.
Secretario...... Ingeniero CÁRLOS BUNGE.
Vocales........ Dr EDUARDO L. HOLMBERG.
D. ATANASIO QUIROGA.
D. MAURICIO SCHWARZ.

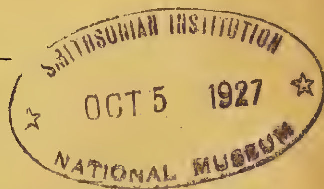
MAYO DE 1886. — ENTREGA V. — TOMO XXI

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 638 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad...........	$ m/n	0.85
Un semestre..	»	5.53
Un año..............................	»	8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	»	1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Asamblea en su sesion del 11 de Setiembre

RESUELVE:

Art. 1°. — Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una.

Art. 2°. — Autorízase al Señor Presidente para que con el producido de estas acciones, obtenga en compra un terreno ubicado en una situacion conveniente dentro del municipio.

Art. 3°. — La Junta Directiva llamará á concurso para la confeccion de memorias descriptivas, planos y presupuestos relativos á la construccion de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4°. — Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitacion la construccion del edificio, aceptando aquellas de las propuestas, que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5°. — Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construccion del Banco Hipotecario.

Art. 6°. — Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraida con el Banco.

Art. 7°. — La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que debe destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

Art. 8°. — Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y Provincias para llevar á cabo la realizacion de esta idea.

SESION DE INSTALACION

DE LA SECCION

DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

EN LA CIUDAD DE LA PLATA

EL 2 DE MAYO DE 1886

Presidencia del Señor Ingeniero Don Luis A. Viglione

Presidente.
Morales.
Sienra y Carranza.
Battilana, Máximo.
Ramorino
Landois, E.
Jáuregui.
Unánue.
Glade.
Dillon
Chacon.
Monteverde.
Rezabal.
Rivera.
Isnardi.
Olazábal.
Diaz, Adriano.
Pita, José D.
Molinari.
Tapia, Pastor.
Berretta.
Carreras.
Gianelli.
Cilley.
Nordinann.

En la Ciudad de La Plata, á veinte dias del mes de Mayo de mil ochocientos ochenta y seis, reunidos los Señores al márgen anotados, el Sr. Presidente declaró abierta la Sesion, siendo las cinco horas y veinte y cinco minutos p. m.

El Sr. Presidente manifestó que habiéndole sido imposible al Secretario de la Sociedad, Sr. Ingeniero Bunge, el asistir á la reunion, iba actuar en ella como tal el Sr. Ingeniero Morales.

Procedió luego á leer el discurso de instalacion, indicando á grandes rasgos los servicios prestados al país por la Sociedad Científica Argentina, y haciendo votos porque la Seccion que bajo tan buenos anspicios se instalaba, permaneciera fiel á la honrosa tradicion de aquella. Al terminar fué saludado con vivas muestras de aprobacion.

Dijo en seguida que el Sr. Berretta, miembro de la Comision provisoria que habia corrido con lo concerniente á la instalacion de la Seccion, iba á hacer uso de la palabra.

Empezó el Sr. Berretta haciendo la historia del desarrollo del estudio de las ciencias físico-matemáticas en la República Argentina; terminó manifestando al Sr. Presidente que la Seccion de La Plata sabría responder dignamente al pasado honroso de la Sociedad Científica Argentina. Fué tambien muy aplaudido.

El Sr. Presidente manifestó que se iba á proceder á la eleccion de la Junta Directiva, para lo cual designaba como escrutadores á los Sres. Ingenieros Sienra y Carranza y Berretta.

Practicado el escrutinio, la eleccion dió el siguiente resultado:

Para Presidente:

Ingeniero	Isnardi.................	16	votos
—	Lavalle.................	5	—
—	Berretta.................	4	—
—	Silveyra.................	2	—

Para Vice Presidente:

Ingeniero	Berretta.................	19	votos
—	Rivera.................	4	—
—	Sienra y Carranza........	2	—
—	Lavalle.................	1	—
—	Otto Krause.............	1	—

Para Secretario:

Señor	Adriano Diaz............	13	votos
Ingeniero	Tapia, Pastor.............	6	—
—	Sienra y Carranza........	3	—
—	Otto Krause.............	1	—
—	Rivera.................	1	—
Señor	Landois.................	1	voto
—	Rezábal.................	1	—
—	Pita, José D.............	1	—

Entran en este momento al recinto el Ingeniero Don Domingo Krause y Don Ernesto Diaz.

Para Tesorero:

Señor	Glade.................	15	votos
—	Gianelli.................	3	—
Ingeniero	Battilana.................	3	—
—	Rivera.................	3	—
—	Tapia.................	3	—
Señor	Nordmann...............	1	—
—	Cilley.................	1	—
—	Chacon.................	1	—
Ingeniero	Sienra y Carranza........	1	—

El Sr. Stegman se abstuvo de votar.

Para vocales:

Ingeniero	Battilana.................	19	votos
—	Alejandro Dillon...........	13	—
—	Otto Krause..............	10	—
—	Sienra y Carranza........	9	—
—	Rivera..................	7	—
Señor	Gianelli..................	5	—
—	Landois..................	4	—
—	Cilley....................	3	—
—	Diaz, Ernesto.............	2	—
—	Jáuregui.................	2	—
—	Chacon..................	2	—
Doctor	Spegazzini...............	1	—
Ingeniero	Tapia, Pastor............	1	—
—	Unánue..................	1	—
—	Krause, Domingo..........	1	—
—	Monteverde..............	1	—
—	Lanusse..................	1	—
—	Perez Mendoza...........	1	—
—	Pedro Molinari...........	1	—

El Sr. Stegman no votó.

En consecuencia el Señor Presidente proclamó electos á los siguientes señores:

Presidente: Ingeniero Don Vicente Isnardi.

Vice Presidente: Ingeniero Don Sebastian Berretta.

Secretario: Sr. Adriano Diaz.

Tesorero: Agrimensor Sr. Cárlos Glade.

Vocales: Ingeniero Máximo Battilana. — Sr. Don Alejandro Dillon. — Ingeniero Don Otto Krause.

Acto contínuo el Sr. Presidente invitó al Presidente electo á ocupar la Presidencia. Una vez en ella, el Sr. Isnardi dijo que agradecía el honor que se le dispensaba, que lo creia superior á sus méritos, pero que si de lo que dependía en parte el éxito de la Seccion, era de su contraccion, este estaba asegurado.

En seguida se levantó la sesion, siendo las diez horas y treinta minutos p. m.

LUIS A. VIGLIONE.
Presidente.

Cárlos M. Morales.
Secretario Interino.

Discurso pronunciado por el Sr. Presidente de la Sociedad

Señores Sócios :

« La Sociedad « Científica Argentina » que tengo el elevado honor de presidir en su XIV° periodo administrativo cuenta en los anales de sus patrióticas tareas otra página brillante : la fundacion de una Seccion en el seno de esta ciudad La Plata, capital de la mas poderosa Provincia Argentina.

« Viene en silencio á incorporarse al movimiento científico é industrial que activamente aquí se desenvuelve y espera que el buen caudal de fuerzas inteligentes con que cuenta en la Seccion que ha resuelto instalar en esta ciudad serán sábiamente dirijidas y empleadas, ya siguiendo aquellos progresos, ya imponiéndose la iniciativa de estudiar y crear otros.

« Es trabajando desinteresadamente en ese sentido de fomentar el estudio de las ciencias matemáticas y físico naturales con sus variadas aplicaciones á las artes y á la industria, como la Sociedad Científica ha conseguido crearse un carácter bien definido y recojer el honroso título de gran factor ayudante de la industria.

« Allí donde existe un establecimiento industrial de importancia ó se levanta otro nuevo, aparece nuestra Sociedad visitándolo y estudiándolo en sus detalles para llevar despues al conocimiento público y de sus asociados por medios de Memorias que se leen y discuten en Asambleas y publican sus *Anales* y la prensa, la importancia de aquel y las mejoras y perfeccionamiento de sus productos y artefactos.

« Fija preferente atencion en las fábricas en que se elabora la materia prima, porque persigue una patriótica idea, la de cooperar á la conquista de la independencia del producto estrangero.

« Así la vemos visitando y proclamando la excelencia de los productos que nos presentan Ayerza y Ravier en sus ladrillos y baldozas ; Bagley en su hesperidina y galletitas ; Schwarz en sus *cajas argentinas ;* Sansinena en sus carnes congelada y oleo-palmitima ; Seminario en sus chocolates ; Estrada en sus tipos para imprenta ; Bordoni, Pini y Arrigorria en sus vidrios ; Aldao en sus mosáicos ; y recomendando igualmente los de otros muchos honorables y abnegados partidarios de la Industria Nacional, varios de los que han caido al embate de la indiferencia por mucho de lo que lleva el sello criollo.

« Pocos como Gentile, que despues de tanto rodar por ciudades y pueblos, encuentran un gobierno que inspirándose en el bien entendido amor á la riqueza nacional la estimula dándole los medios para que arranque la rica seda de unos miserables gusanos!

« Muchos como los dueños de las fábricas de paños, de papel y de muebles hechos con maderas del país que han perdido su tiempo y su fortuna!

« La accion de nuestra Sociedad se ha hecho sentir igualmente en las obras en construccion de alto interés público, practicando excursiones en corporacion, y leyendo y discutiendo los informes correspondientes, como asímismo tomando en consideracion memorias especiales sobre inventos y mejoras científicas y encomendándose la tarea de estudiar y reglamentar asuntos y trabajos que el apego á la rutina los habia eximido de los adelantos modernos que han experimentado.

« Sábese así, que en su seno se ilustró la opinion con respecto al secular problema del Puerto de Buenos Aires, se pusieron en tela de juicio el proyecto rechazado de Bateman, el aprobado al Sr. Madero y el confeccionado por nuestro muy distinguido consócio y patriota el señor ingeniero Don Luis A. Huergo, quien ha exhibido últimamente ante una asamblea de 300 personas los graves defectos de que adolece el recientemente aprobado.

« De su seno han salido las propiedades físicas de las maderas argentinas y los datos necesarios para que el ingeniero los aplique en sus trabajos; las cualidades de nuestras diferentes clases de piedras; los importantes trabajos de Berg sobre *Hemíptera Argentina*, los de Spegazzini sobre *Fungi Argentini;* los de Holmberg sobre *Aracnidos;* los de Linch Arribalza sobre *Asílides Argentinos,* y tantos y tantos otros que han contribuido á dar lustre á la Sociedad y á la República haciéndola conocer ventajosamente en el mundo científico estrangero. Prueba de ello que nuestros *Anales* en los que figuran esos trabajos se cangean por las publicaciones de las Sociedades Científicas de mas importancia.

« Han contribuido igualmente á hacerla conocer los viajes y exploraciones fomentadas y practicadas y con su propios recursos y encomendados á Zeballos, á Lista y á Moreno, quien en su viaje á la Patagonia Setentrional dejó grabado en aquellos parajes el nombre de la Sociedad é hizo flamear la bandera Argentina en esta falda de los Andes!

« Añadid á lo dicho que la Sociedad procedió á reglamentar la hi-

giene en la construccion de los edificios escolares, discutió y envió al Consejo Deliberante el Reglamento sobre las construcciones de la ciudad de Buenos Aires, realizó exposiciones científicas é industriales y concursos sobre temas de alta utilidad teórico-práctica; inició trabajos de nivelacion en dicha ciudad y de perforacion en varios puntos de la campaña; asesoró á los Gobiernos de la Nacion y de la Provincia y á sus dependencias siempre que lo solicitaron: sobre exencion de patentes, concesion de privilegios, cuestiones de agrimensura, establecimiento de fábricas, orientacion de la carta de la Provincia, etc.

« Contad además que hoy ayuda pecuniariamente y dirige la impresion de un mapa geológico de parte de la cordillera, confeccionado por nuestro consocio German A. Lallemant, posee una Biblioteca con mas de 4000 volúmenes, 350 miembros entre naturalistas, ingenieros, médicos, arquitectos y agrimensores, hermosa agrupacion que segun otro decir *debe halagar el sentimiento nacional;* un órgano de publicidad de 22 tomos bien nutridos con conocimientos los mas importantes del saber humano; de un proyecto de edificio en ejecucion hecho con el solo esfuerzo de sus asociados; contad todo lo que os he esbozado, repasad las páginas de sus *Anales* para encontrar mayor caudal de labor, y comprendereis que se trata de una Sociedad de honrosa historia que ejercita modestamente su accion civilizadora conquistando el aprecio de propios y estraños, y que, segun la justa espresion de nuestro venerable Picó, refleja honor sobre la República.

« Así, vosotros señores miembros de la Seccion os presentais en este brillante escenario como rama de una Sociedad que tiene adquiridos títulos á la consideracion oficial y pública, y esperamos confiadamente que sabreis cooperar á la conservacion de su pasado y presente honrosos; esperamos mas, que pondreis toda vuestra inteligente dedicacion al servicio de la alta aspiracion que domina á todos los que la amamos: *la de doblar su importancia y su poder.*

« El elemento jóven de la sociedad, particularmente los que á ella ingresamos huérfanos de fortuna y de valer, le guardamos grato afecto pues meció la cuna práctica de nuestras profesiones y nos dió protectoras relaciones, base de adelanto; otros la tienen cariño porque miran su accion progresista y desinteresada, los mas porque con su contacto inteligente sienten despertarse en su alma el soplo de los grandes ideales, entre los que aparece vivido el de la felicidad de la patria ausente, tanto mas querida, cuanto mas y mas herida, y todos con vosotros señores de la Seccion debemos conservarla virtuoso culto y sostener su indisolubilidad, que en su seno no caben ni las pasiones

políticas, ni las ambiciones bastarda. Por eso la llamó *La Prensa* un verdadero campo neutral.

« No es necesario empeñarse en la tarea de señalar á la Seccion los rumbos que debe seguir en la série de los trabajos que se le presentan en el rádio de la misma ciudad La Plata.

« Siguiendo los mismos procedimientos puestos en ejecucion por la Sociedad madre, de practicar escursiones á los establecimientos industriales, á las obras de importancia en construccion, promoviendo concursos y certámenes, y en particular empeñándose como primera tarea en hacer conocer esta ciudad La Plata, fundada de acuerdo con los últimos adelantos de la higiene, como tambien sus notables monumentos públicos, creemos realizará su mision.

« Señalo tambien á vuestra consideracion la creacion de algunos cursos teórico-prácticos sobre las materias que entran en el ramo de la ingeniería, arquitectura y agrimensura, supliendo así en parte la falta de una Facultad especial.

« Tambien me permito recomendaros promovais las *conversaciones científicas* ó sea la esposicion sencilla de todos aquellos casos especiales en que intervienen los profesores, especialmente los arquitectos y agrimensores. Este procedimiento fué puesto en practica en nuestra Sociedad y debo confesaros que produjo buenos resultados, originando discusiones metódicas y habilitando á los esponentes en el uso familiar de la palabra hablada.

« Señores : La mas poderosa de las Sociedades Científicas Argentinas, deja instalada una Seccion en la que bien pronto será la mas hermosa de las ciudades sud-americanas.

« Hé dicho ».

Discurso pronunciado por el Sr. Ingeniero Don Sebastian Berretta.

« En nombre de la Comision Provisoria, de la cual formo parte, tengo el honor de dirigiros algunas palabras haciéndoos un poco de historia que se relaciona con el acontecimiento de la instalacion de la Sociedad Científica en La Plata.

« Hace mas de catorce años que la Sociedad Científica Argentina, trabaja constantemente por el adelanto de las ciencias en general, cumpliendo así lo que estableció en su primera base al iniciar su patriótica tarea.

« Puede decirse con seguridad que la Sociedad Científica Argentina

que hoy nos ha reunido aquí, ha sido el factor principal en el desarrollo de las ciencias físico-matemáticas y físico-naturales entre nosotros, propendiendo á la formacion de ingenieros argentinos.

« En el año de 1866 se establecieron por vez primera en la Universidad de Buenos Aires, las clases de ingeniería civil que habian sido olvidadas por nuestros antepasados, que solo se preocuparon de las ciencias sociales, formando abogados y médicos, porque habian descubierto que eran las únicas ciencias que podian ocupar las bancas de la legislatura y los puestos mas culminantes del gobierno.

« Esta desgraciada preocupacion de nuestros prohombres, ha hecho aplazar hasta nuestros dias la solucion de los grandes problemas de la vida argentina; los puertos, los ferro-carriles en toda la República, los caminos carreteros, los telégrafos y los distintos trabajos de geodesia y arquitectura, constituyen hoy nuestra constante labor, que será el legado mas apreciado de nuestros descendientes.

« El rectorado del benemérito Don Juan M. Gutierrez, con la fundacion de la Facultad de Matemáticas, marca una época gloriosa en la historia de nuestra Universidad, por cuanto ese acontecimiento aseguró el porvenir material de la República Argentina.

« Los catedráticos y alumnos de aquella Facultad sin recursos, que iniciaron sus estudios sin una biblioteca científica y sin los gabinetes de física y química que hoy tenemos, fueron obligados por la naturaleza de los estudios mismo á reunirse á fin de arbitrar los medios de obtener tan indispensables elementos, y principalmente para llevar á la juventud á esas aulas yertas de las ciencias abstractas.

« Fué así que reunidos, maestros, discipulos y otros patriotas, se formó el centro que se denominó Sociedad Científica Argentina, cuyos miembros se constituyeron en propagandistas, unos en la prensa, otros en el gobierno y todos en conferenciaa públicas y privadas.

« El resultado, señores, de esta union es bien conocido de todos los que han seguido tan importante desenvolvimiento en nuestra vida científica: primero, la fundacion de la Escuela de Minas en San Juan, despues, otra Facultad de ingeniería civil en Córdoba, y por último, las escuelas de agronomía en varias provincias.

« En aquellos primeros tiempos, la Facultad de Matemáticas que dictaba algunos cursos á diez ó doce alumnos con tres profesores, tiene hoy veinte catedráticos y cincuenta alumnos, término medio, habiendo ya diplomado á mas de cuarenta ingenieros, que se encuentran diseminados en toda la República al frente de los trabajos de mayor importancia.

« Felizmente, se pasarón ya los tiempos en que para la construccion de un simple puente en nuestra campaña era menester traer especialmente un ingeniero del extranjero ; y los Gobiernos que, tratándose de cuestiones técnicas de gran trascendencia, hacen abstraccion de sus asesores científicos, pretendiendo saberlo todo, merecen la censura de sus contemporáneos y el ridículo de la historia.

« Señor presidente de la Sociedad Científica Argentina: podeis asegurar al Centro que tan dignamente presidís, que en la capital de la Provincia de Buenos Airés, ciudad de los ingenieros argentinos, la seccion que declarais instalada en este dia, de acuerdo con la base 8ª del reglamento general, responderá al glorioso pasado de la Sociedad Científica Argentina ».

LA INDUSTRIA AZUCARERA

EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Gracias al curso forzoso y á los altos derechos que paga el azúcar, puede existir la naciente industria azucarera en la República Argentina y aún asímismo los fabricantes europeos y norte-americanos mandan grandes cantidades y compiten ventajosamente.

Es nuestro deber estudiar la elaboracion en uso aquí para compararla con la reformada y mas completa de otros países, pues en los últimos cuarenta años la produccion azucarera ha aumentado rápidamente y podria ser una de las primeras en algunas Provincias Argentinas, adoptando sistemas racionales y prácticos, en uso ya en los ingenios europeos. En el año 1871 alcanzó en las diferentes fábricas á 36 $^1/_2$ millones de quintales y en 1884 aumentó dos veces mas, es decir, á 73 millones de quintales, no contando los 30 millones de azúcar de remolacha, fuerte competidora de la de caña. Una vez levantado el curso forzoso vá á ser imposible competir con ella, á pesar de que los impuestos que pagan aquí son insignificantes y los gastos de flete enormes, hemos de ver azúcar de remolacha traida de Europa á Tucuman, centro de la industria azucarera. Deberíamos adoptar pues el sistema que siguen las fábricas de azúcar en los países donde están gravadas con fuertes derechos y sufren entre sí grandes competencias; tomemos por ejemplo á la Alemania, donde se pagan mayores derechos: en esta los fabricantes están convencidos de que no pueden ser cultivadores y fabricantes al mismo tiempo, ni conviene comprar otra materia que la sacarina que se determina por la polarizacion; debemos pues seguir aquí las mismas reglas: los dueños de ingenios no pueden tener cañaverales propios por la gran extension de terreno que requieren, los que á los 10 ó 12 años serán exhaustos y no producen mas que paja sin azúcar, porque el sistema de abonar la tierra no es conocido todavia en estas regiones. Entónces, los dueños de los ingenios ó tendrán que abandonar sus ingenios ó hacer nuevas plantaciones, ó hacer tratos con los cañeros, quienes aprovecha-

rían de la situacion del fabricante, que estará con fuerte capital invertido en su ingenio y sin materia prima; además su fabricacion exije solo periódicamente algunos brazos en la campaña, y estos debérian reducirse lo mas posible, reemplazándolos por la mecánica, para no correr el peligro de no tener peones disponibles cuando los precisa y perder las faenas, como ha sucedido repetidas veces en algunos ingenios. Así, es en primer lugar del mayor interés para los dueños de ingenios asegurarse de la materia prima, animando el planteo, ya sea dando campo en arrendamiento, ya haciendo contrato con los cañeros por algunos años, basándose siempre sobre el procentaje del azúcar y no sobre el peso de la caña como sucede actualmente, cuestion de sumo interés.

La recepcion de la caña podia organizarse de tal manera que los diferentes cañeros vengan á ciertas horas á entregar la caña al costado del trasporte, á medida que pase al trapiche en lugar que, como sucede muchas veces, se juntan 50 hasta 60 carros descargando á media cuadra del transporte causando enormes trabajos, en momentos que los brazos son escasos, además no hay control posible del contenido justo del azúcar de la caña, porque el dueño del ingenio no compra bagazo ni agua, sinó la materia sacarina que es la que tiene valor para él, y para esto debe estar el cañero presente cuando su caña pasa al trapiche y se examine el jugo por medio de la polarizacion para constatar la cantidad de azúcar y fijar el precio de la caña, de este modo se evitarán enormes perjuicios que están actualmente sufriendo los azucareros. Aclararemos lo expuesto con un ejemplo.

Existen ingenios que pagan 7 centavos por una arroba de caña, que son 7 pesos por 100 arrobas; estas 100 arrobas de caña dan con el sistema adoptado actualmente 3 $^1/_2$ á 4 arrobas de azúcar entre primera y segunda, que se vende á $ m/n 1.60 la @ ó sean 6.40, dejando una pérdida de 60 centavos que debe cubrirse con el alcohol, que no alcanza en manera alguna á pagar los gastos, intereses y amortizacion del capital, pero una vez que el azucarero compre azúcar en lugar de agua, tendrá buen cuidado de fijar el precio sobre el procentaje y no sobre el volúmen adquirido. El polarizador de Soleil con las mejoras de Bentske es el aparato que sirve para determinar la cantidad de azúcar y las tablas adjuntas facilitan esta operacion.

Una vez determinada la cantidad de azúcar que contiene la caña se ajusta el precio y el azucarero ya no compra agua ú otras materias que no son azúcar. Existen dos métodos de extraer el jugo de la caña, el uno por la compresion de cilindro (trapiche) actualmente en uso

GRADO DE POLARIZAC

GRADOS del APARATO BRIN	PESO ESPECÍFICO	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1	2	
0.50	1.002	7.48	14.97	22.45	29.94	37.43	44.91	52.39	59.88	67.36	74.85	0.75	1.50	2
1.00	1.004	7.47	14.94	22.41	29.88	37.34	44.82	52.29	59.76	67.23	74.69	0.75	1.49	2
1.50	1.006	7.48	14.91	22.36	29.81	37.26	44.73	52.19	59.64	67.10	74.54	0.74	1.49	2
2.00	1.008	7.44	14.88	22.32	29.76	37.19	44.64	52.09	59.53	66.97	74.43	0.74	1.49	2
2.50	1.010	7.43	14.85	22.28	29.70	37.13	44.55	51.98	59.41	66.84	74.26	0.74	1.48	2
3.00	1.012	7.41	14.82	22.24	29.64	37.06	44.46	51.88	59.29	66.71	74.11	0.74	1.48	2
3.50	1.014	7.40	14.79	22.19	29.58	36.98	44.37	51.79	59.17	66.58	73.96	0.74	1.48	2
4.00	1.016	7.38	14.76	22.14	29.52	36.91	44.28	51.68	59.05	66.45	73.82	0.74	1.48	2
4.50	1.018	7.37	14.74	22.10	29.47	36.84	44.20	51.57	58.94	66.31	73.67	0.74	1.47	2
5.00	1.020	7.35	14.71	22.06	29.41	36.76	44.12	51.47	58.83	66.18	73.52	0.73	1.47	2
5.50	1.022	7.34	14.68	22.01	29.35	36.69	44.03	51.37	58.71	66.05	73.38	0.73	1.47	2
6.00	1.024	7.32	14.65	21.97	29.30	36.62	43.94	51.27	58.59	65.92	73.23	0.73	1.46	2
6.50	1.026	7.31	14.62	21.93	29.24	36.55	43.85	51.17	58.47	65.79	73.10	0.73	1.46	2
7.00	1.028	7.30	14.59	21.89	29.18	36.48	43.77	51.08	58.38	65.66	72.97	0.73	1.46	2
7.50	1.030	7.28	14.56	21.84	29.12	36.40	43.69	50.98	58.26	65.53	72.83	0.73	1.46	2
8.00	1.032	7.27	14.53	21.79	29.07	36.34	43.61	50.88	58.15	65.40	72.69	0.73	1.45	2
8.50	1.034	7.25	14.50	21.75	29.02	36.27	43.52	50.77	58.03	65.26	72.54	0.72	1.45	2
9.00	1.036	7.24	14.47	21.72	28.96	36.20	43.43	50.67	57.91	65.13	72.39	0.72	1.45	2
9.50	1.038	7.22	14.45	21.68	28.90	36.13	43.35	50.67	57.79	65.03	72.25	0.72	1.44	2
10.00	1.040	7.21	14.42	21.63	28.85	36.06	43.26	50.47	57.68	64.90	72.11	0.72	1.44	2
10.50	1.042	7.20	14.39	21.59	28.79	35.98	43.18	50.37	57.57	64.77	71.97	0.72	1.44	2
11.00	1.044	7.18	14.36	21.55	28.73	35.91	43.09	50.27	57.45	64.64	71.82	0.72	1.44	2
11.50	1.046	7.17	14.33	21.50	28.67	35.84	43.01	50.17	57.33	64.51	71.67	0.72	1.43	2
12.00	1.048	7.15	14.31	21.46	28.61	35.76	42.92	50.07	57.22	64.38	71.53	0.71	1.43	2
12.50	1.050	7.14	14.28	21.41	28.55	35.69	42.84	49.97	57.11	64.25	71.39	0.71	1.43	2
13.00	1.053	7.12	14.25	21.37	28.50	35.62	42.75	49.87	56.99	64.12	71.25	0.71	1.42	2
13.50	1.055	7.11	14.22	21.33	28.44	35.55	42.66	49.77	56.87	63.99	71.11	0.71	1.42	2
14.00	1.057	7.10	14.19	21.29	28.38	35.48	42.57	49.67	56.76	63.86	70.97	0.71	1.42	2
14.50	1.059	7.08	14.16	21.24	28.32	35.41	42.48	49.56	56.65	63.74	70.82	0.71	1.42	2
15.00	1.061	7.07	14.13	21.20	28.27	35.34	42.39	49.45	56.53	63.61	70.67	0.71	1.41	2
15.50	1.063	7.05	14.10	21.16	28.21	35.26	42.31	49.35	56.41	63.48	70.52	0.70	1.41	2
16.00	1.066	7.04	14.07	21.12	28.15	35.19	42.22	49.25	56.30	63.35	70.38	0.70	1.41	2
16.50	1.068	7.02	14.05	21.08	28.09	35.12	42.14	49.15	56.18	63.22	70.24	0.70	1.40	2
17.00	1.070	7.01	14.02	21.03	28.03	35.05	42.06	49.06	56.07	63.08	70.09	0.70	1.40	5
17.50	1.072	6.99	13.99	20.98	27.98	34.98	41.97	48.54	55.96	62.95	59.95	0.70	1.40	2
18.00	1.074	6.98	13.96	20.94	27.92	34.90	41.89	48.84	55.84	62.82	69.81	0.70	1.39	2
18.50	1.076	6.97	13.95	20.90	27.86	34.83	41.80	48.75	55.73	62.69	69.67	0.70	1 39	2
19.00	1.079	6.95	13.90	20.86	27.80	34.76	41.71	48.66	55.62	62.57	69.53	0.69	1.39	2
19.50	1.081	6.94	13.87	20.81	27.74	34.69	41.63	48.56	55.50	62.44	69.39	0.69	1.39	2
20.00	1.083	6.92	13.84	20.77	27.69	34.62	41.55	48.46	55.39	62.31	69.25	0.69	1.38	2
20.50	1.085	6.91	13.82	20.73	27.64	34.55	41.46	48.36	54.27	62.18	69.10	0.69	1.38	2
21.00	1.088	6.90	13.79	20.68	27.58	34.48	41.38	48.66	55.16	62.06	69.96	0.69	1.38	2
21.50	1.090	6.88	13.76	20.64	27.52	34.41	42.29	48.16	55.05	61.93	68.82	0.69	1·38	2
22.00	1.092	6.87	13.73	20.60	27.46	34.34	41.20	48.07	54.94	61.80	68.68	0.69	1.37	2
22.50	1.094	6.85	13.70	20.56	27.40	34.26	41.12	47.97	54.83	61.67	68.54	0.68	1.37	2
23.00	1.097	6.84	13.67	20.52	27.34	34.19	41.04	47.87	54.72	61.54	68.39	0.68	1.37	2
23.50	1.099	6.82	13.65	20.47	27.78	34.12	40.95	47.77	54.60	61.41	68.25	0.68	1.36	2
24.00	1.101	6.81	13.62	20.47	27 23	34.05	40.86	47.67	54.48	61.29	68.10	0.68	1.36	2
24.50	1.103	6.80	13.59	20.39	27.18	33.98	40.77	47.57	54.37	61.16	67.96	0.68	1.36	2
25.00	1.106	6.78	13.56	20.35	27.13	33.90	40.68	47.46	54.25	61.05	67.81	0.68	1.36	2

VINAGRE DE PLOMO

5	6	7	8	9	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	PESO ESPECÍFICO	GRADOS del APARATO BRIN
3.74	4.49	5.24	5.99	6.73	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	1.002	0.50
3.73	4.48	5.23	5.98	6.72	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	1.004	1.00
3.73	4.47	5.22	5.96	6.71	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	1.006	1.50
3.72	4.46	5.21	5.95	6.70	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.67	1.008	2.00
3.71	4.45	5.20	5.94	6.68	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.67	1.010	2.50
3.71	4.45	5.19	5.93	6.67	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.67	1.012	3.00
3.70	4.44	5.18	5.92	6.66	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.44	0.52	0.59	0.67	1.014	3.50
3.69	4.43	5.17	5.90	6.64	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.44	0.52	0.59	0.66	1.016	4.00
3.68	4.42	5.16	5.89	6.63	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.52	0.59	0.66	1.018	4.50
3.68	4.41	5.15	5.88	6.62	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66	1.020	5.00
3.67	4.40	5.14	5.87	6.60	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66	1.022	5.50
3.66	4.39	5.13	5.86	6.59	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66	1.024	6.00
3.65	4.38	5.12	5.85	6.58	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.66	1.026	6.50
3.65	4.38	5.11	5.84	6.57	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.66	1.028	7.00
3.64	4.37	5.10	5.83	6.55	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.65	1.030	7.50
3.63	4.36	5.09	5.81	6.54	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.65	1.032	8.00
3.63	4.35	5.08	5.80	6.53	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	1.034	8.50
3.62	4.34	5.07	5.79	6.51	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	1.036	9.00
3.61	4.33	5.06	5.78	6.50	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	1.038	9.50
3.61	4.33	5.05	5.77	6.49	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50	0.58	0.65	1.040	10 00
3.60	4.32	5·04	5.76	6.48	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50	0.58	0.65	1.042	10.50
3.59	4.31	5.03	5.74	6.46	0.07	0.14	0.21	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.65	1.044	11.00
3.58	4.30	5.02	5.73	6.45	0.07	0.14	0.21	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.046	11.50
3.58	4.29	5.01	5.72	6.44	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.048	12.00
3.57	4.28	4.99	5.70	6.42	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.050	12.50
3.56	4.27	4.99	5.70	6.41	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.053	13.00
3.55	4.27	4.98	5.69	6.40	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.43	0.50	0.57	0.64	1.055	13.50
3.55	4.26	4.97	5.68	6.39	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.43	0.50	0.57	0.64	1.057	14.00
3.54	4.25	4.96	5.66	6.37	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.50	0.57	0.64	1.059	14.50
3.53	4.24	4.94	5.65	6.36	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.64	1.061	15.00
3.53	4.23	4.93	5.64	6.35	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.063	15.50
3.52	4.22	4.92	5.63	6.33	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.066	16.00
3.51	4.21	4.91	5.62	6.32	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.068	16.50
3.50	4.21	4.91	5.61	6.31	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.070	17.00
3.50	4.20	4.89	5.60	6.29	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.072	17.50
3.49	4.19	4.88	5.58	6.28	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.074	18.00
3.48	4.18	4.87	5.57	6.27	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.076	18.50
3.48	4.17	4.87	5.56	6.26	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.079	19.00
3.47	4.16	4.86	5.55	6.24	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.55	0.62	1.081	19.50
3.46	4.15	4.85	5.54	6.23	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.41	0.48	0.55	0.62	1.083	20.00
3.45	4.15	4.84	5.53	6.22	0.07	0.14	0.21	0.28	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.085	20.50
3.45	4.14	4.83	5.52	6.21	0.07	0.14	0.21	0.28	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.088	21.00
3.44	4.13	4.82	5.51	6.20	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.090	21.50
3.43	4.12	4.81	5.50	6.18	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.092	22.00
3.43	4.11	4.80	5.48	6.17	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.094	22.50
3.42	4.10	4.79	5.47	6.15	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.61	1.097	23.00
3.41	4 09	4.78	5.46	6.14	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.61	1.099	23.50
3.40	4.09	4.77	5.45	6.13	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	1.101	24.00
3.40	4.08	4.76	5.44	6.12	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	1.103	24.50
3.39	4.07	4.75	5.43	6.10	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	1.106	25.00

GRADO DE POLARIZACIÓN SIN VINAGRE DE PLOMO

GRADOS del APARATO BRIX	PESO ESPECÍFICO	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	PESO ESPECÍFICO	GRADOS del APARATO BRIX
0.50	1.002	7.48	14.97	22.45	29.94	37.43	44.91	52.39	59.88	67.36	74.85	0.75	1.50	2.24	2.99	3.74	4.49	5.24	5.99	6.73	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	1.002	0.50
1.00	1.004	7.47	14.94	22.41	29.88	37.34	44.82	52.29	59.76	67.23	74.69	0.75	1.49	2.24	2.98	3.73	4.48	5.23	5.98	6.72	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	1.004	1.00
1.50	1.006	7.48	14.91	22.36	29.81	37.26	44.73	52.19	59.64	67.10	74.54	0.74	1.49	2.24	2.98	3.73	4.47	5.22	5.96	6.71	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	1.006	1.50
2.00	1.008	7.44	14.88	22.32	29.76	37.19	44.64	52.09	59.53	66.97	74.43	0.74	1.49	2.23	2.97	3.72	4.46	5.21	5.95	6.70	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.67	1.008	2.00
2.50	1.010	7.43	14.85	22.28	29.70	37.13	44.55	51.98	59.41	66.84	74.26	0.74	1.48	2.23	2.96	3.71	4.45	5.20	5.94	6.68	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.67	1.010	2.50
3.00	1.012	7.41	14.82	22.24	29.64	37.06	44.46	51.88	59.29	66.71	74.11	0.74	1.48	2.22	2.96	3.71	4.45	5.19	5.93	6.67	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.59	0.67	1.012	3.00
3.50	1.014	7.40	14.79	22.19	29.58	36.98	44.37	51.79	59.17	66.58	73.96	0.74	1.48	2.22	2.95	3.70	4.44	5.18	5.92	6.66	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.44	0.52	0.59	0.67	1.014	3.50
4.00	1.016	7.38	14.76	22.14	29.52	36.91	44.28	51.68	59.05	66.45	73.82	0.74	1.48	2.21	2.95	3.69	4.43	5.17	5.90	6.64	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.44	0.52	0.59	0.66	1.016	4.00
4.50	1.018	7.37	14.74	22.10	29.47	36.84	44.20	51.57	58.94	66.31	73.67	0.74	1.47	2.21	2.94	3.68	4.42	5.16	5.89	6.63	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.52	0.59	0.66	1.018	4.50
5.00	1.020	7.35	14.71	22.06	29.41	36.76	44.12	51.47	58.83	66.18	73.52	0.73	1.47	2.21	2.93	3.68	4.41	5.15	5.88	6.62	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66	1.020	5.00
5.50	1.022	7.34	14.68	22.01	29.35	36.69	44.03	51.37	58.71	66.05	73.38	0.73	1.47	2.20	2.93	3.67	4.40	5.14	5.87	6.60	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66	1.022	5.50
6.00	1.024	7.32	14.65	21.97	29.30	36.62	43.94	51.27	58.59	65.92	73.23	0.73	1.46	2.20	2.92	3.66	4.39	5.13	5.86	6.59	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.59	0.66	1.024	6.00
6.50	1.026	7.31	14.62	21.93	29.24	36.55	43.85	51.17	58.47	65.79	73.10	0.73	1.46	2.19	2.92	3.65	4.38	5.12	5.85	6.58	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.66	1.026	6.50
7.00	1.028	7.30	14.59	21.89	29.18	36.48	43.77	51.08	58.38	65.66	72.97	0.73	1.46	2.19	2.91	3.65	4.38	5.11	5.84	6.57	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.66	1.028	7.00
7.50	1.030	7.28	14.56	21.84	29.12	36.40	43.69	50.98	58.26	65.53	72.83	0.73	1.46	2.18	2.91	3.64	4.37	5.10	5.83	6.55	0.07	0.15	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.65	1.030	7.50
8.00	1.032	7.27	14.53	21.79	29.07	36.34	43.61	50.88	58.15	65.40	72.69	0.73	1.45	2.18	2.90	3.63	4.36	5.09	5.81	6.54	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.44	0.51	0.58	0.65	1.032	8.00
8.50	1.034	7.25	14.50	21.75	29.02	36.27	43.52	50.77	58.03	65.26	72.54	0.72	1.45	2.17	2.90	3.63	4.35	5.08	5.80	6.53	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	1.034	8.50
9.00	1.036	7.24	14.47	21.72	28.96	36.20	43.43	50.67	57.91	65.13	72.39	0.72	1.45	2.17	2.89	3.62	4.34	5.07	5.79	6.51	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	1.036	9.00
9.50	1.038	7.22	14.45	21.68	28.90	36.13	43.35	50.67	57.79	65.03	72.25	0.72	1.44	2.17	2.88	3.61	4.33	5.06	5.78	6.50	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.51	0.58	0.65	1.038	9.50
10.00	1.040	7.21	14.42	21.63	28.85	36.06	43.26	50.47	57.68	64.90	72.11	0.72	1.44	2.16	2.88	3.61	4.33	5.05	5.77	6.49	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50	0.58	0.65	1.040	10 00
10.50	1.042	7.20	14.39	21.59	28.79	35.98	43.18	50.37	57.57	64.77	71.,97	0.72	1.44	2.16	2.87	3.60	4.32	5·04	5.76	6.48	0.07	0.14	0.22	0.29	0.36	0.43	0.50	0.58	0.65	1.042	10.50
11.00	1.044	7.18	14.36	21.55	28.73	35.91	43.09	50.27	57.45	64.64	71.82	0.72	1.44	2.15	2.87	3.59	4.31	5.03	5.74	6.46	0.07	0.14	0.21	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.65	1.044	11.00
11.50	1.046	7.17	14.33	21.50	28.67	35.84	43.01	50.17	57.33	64.51	71.67	0.72	1.43	2.15	2.86	3.58	4.30	5.02	5.73	6.45	0.07	0.14	0.21	0.29	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.046	11.50
12.00	1.048	7.15	14.31	21.46	28.61	35.76	42.92	50.07	57.22	64.38	71.53	0.71	1.43	2.15	2.85	3.58	4.29	5.01	5.72	6.44	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.048	12.00
12.50	1.050	7.14	14.28	21.41	28.55	35.69	42.84	49.97	57.11	64.25	71.39	0.71	1.43	2.14	2.85	3.57	4.28	4.99	5.70	6.42	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.050	12.50
13.00	1.053	7.12	14.25	21.37	28.50	35.62	42.75	49.87	56.99	64.12	71.25	0.71	1.42	2.14	2.84	3.56	4.27	4.99	5.70	6.41	0.07	0.14	0.21	0.28	0.36	0.43	0.50	0.57	0.64	1.053	13.00
13.50	1.055	7.11	14.22	21.33	28.44	35.55	42.66	49.77	56.87	63.99	71.11	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.27	4.98	5.69	6.40	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.43	0.50	0.57	0.64	1.055	13.50
14.00	1.057	7.10	14.19	21.29	28.38	35.48	42.57	49.67	56.76	63.86	70.97	0.71	1.42	2.13	2.83	3.55	4.26	4.97	5.68	6.39	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.43	0.50	0.57	0.64	1.057	14.00
14.50	1.059	7.08	14.16	21.24	28.32	35,41	42.48	49.56	56.65	63.74	70.82	0.71	1.42	2.12	2.83	3.54	4.25	4.96	5.66	6.37	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.50	0.57	0.64	1.059	14.50
15.00	1.061	7.07	14.13	21.20	28.27	35.34	42.39	49.45	56.53	63.61	70.67	0.71	1.41	2.12	2.82	3.53	4.24	4.94	5.65	6.36	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.64	1.061	15.00
15.50	1.063	7.05	14.10	21.16	28.21	35.26	42.31	49.35	56.41	63.48	70.52	0.70	1.41	2.12	2.82	3.53	4.23	4.93	5.64	6.35	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.063	15.50
16.00	1.066	7.04	14.07	21.12	28.15	35.19	42.22	49.25	56.30	63.35	70.38	0.70	1.41	2.11	2.81	3.52	4.22	4.92	5.63	6.33	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.066	16.00
16.50	1.068	7.02	14.05	21.08	28.09	35.12	42.14	49.15	56.18	63.22	70.24	0.70	1.40	2.11	2.80	3.51	4.21	4.91	5.62	6.32	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.068	16.50
17.00	1.070	7.01	14.02	21.03	28.03	35.05	42.06	49.06	56.07	63.08	70.09	0.70	1.40	5.10	2.80	3.50	4.21	4.91	5.61	6.31	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.070	17.00
17.50	1.072	6.99	13.99	20.98	27.98	34.98	41.97	48.54	55.96	62.95	59.95	0.70	1.40	2.10	2.79	3.50	4.20	4.89	5.60	6.29	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.072	17.50
18.00	1.074	6.98	13.96	20.94	27.92	34.90	41.89	48.84	55.84	62.82	69.81	0.70	1.39	2.09	2.79	3.49	4.19	4.88	5.58	6.28	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.074	18.00
18.50	1.076	6.97	13.95	20.90	27.86	34.83	41.80	48.75	55.73	62.69	69.67	0.70	1 39	2.09	2.79	3.48	4.18	4.87	5.57	6.27	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.076	18.50
19.00	1.079	6.95	13.90	20.86	27.80	34.76	41.71	48.66	55.62	62.57	69.53	0.69	1.39	2.08	2.78	3.48	4.17	4.87	5.56	6.26	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	1.079	19.00
19.50	1.081	6.94	13.87	20.81	27.74	34.69	41.63	48.56	55.50	62.44	69.39	0.69	1.39	2.08	2.78	3.47	4.16	4.86	5.55	6.24	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.55	0.62	1.081	19.50
20.00	1.083	6.92	13.84	20.77	27.69	34.62	41.55	48.46	55.39	62.31	69.25	0.69	1.38	2.08	2.77	3.46	4.15	4.85	5.54	6.23	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.41	0.48	0.55	0.62	1.083	20.00
20.50	1.085	6.91	13.82	20.73	27.64	34.55	41.46	48.36	54.27	62.18	69.10	0.69	1.38	2.07	2.77	3.45	4.15	4.84	5.53	6.22	0.07	0.14	0.21	0.28	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.085	20.50
21.00	1.088	6.90	13.79	20.68	27.58	34.48	41.38	48.66	55.16	62.06	69.96	0.69	1.38	2.07	2.76	3.45	4.14	4.83	5.52	6.21	0.07	0.14	0.21	0.28	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.088	21.00
21.50	1.090	6.88	13.76	20.64	27.52	34.41	42.29	48.16	55.05	61.93	68.82	0.69	1·38	2.06	2.76	3.44	4.13	4.82	5.51	6.20	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.090	21.50
22.00	1.092	6.87	13.73	20.60	27.46	34.34	41.20	48.07	54.94	61.80	68.68	0.69	1.37	2.06	2.76	3.43	4.12	4.81	5.50	6.18	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.092	22.00
22 50	1.094	6.85	13.70	20.56	27.40	34.26	41.12	47.97	54.83	61.67	68.54	0.68	1.37	2.06	2.75	3.43	4.11	4.80	5.48	6.17	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.62	1.094	22.50
23.00	1.097	6.84	13.67	20.52	27.34	34.19	41.04	47.87	54.72	61.54	68.39	0.68	1.37	2.05	2.75	3.42	4.10	4.79	5.47	6.15	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.61	1.097	23.00
23.50	1.099	6.82	13.65	20.47	27.78	34.12	40.95	47.77	54.60	61.41	68.25	0.68	1.36	2.05	2.74	3.41	4 09	4.78	5.46	6.14	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.55	0.61	1.099	23.50
24.00	1.101	6.81	13.62	20.47	27 23	34.05	40.86	47.67	54.48	61.29	68.10	0.68	1.36	2.04	2.74	3.40	4.09	4.77	5.45	6.13	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	1.101	24.00
24.50	1.103	6.80	13.59	20.39	27.18	33.98	40.77	47.57	54.37	61.16	67.96	0.68	1.36	2.04	2.74	3.40	4.08	4.76	5.44	6.12	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	1.103	24.50
25.00	1.106	6.78	13.56	20.35	27.13	33.90	40.68	47.46	54.25	61.05	67.81	0.68	1.36	2.04	2.73	3.39	4.07	4.75	5.43	6.10	0.07	0.14	0.21	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	1.106	25.00

en todos los ingenios de caña, el otro por medio de la difusion, usado en los ingenios de remolacha; el primero es muy imperfecto y por mas presion que apliquen y mas reformas que haya sufrido el trapiche no extrae mas que el 68 °/₀ del jugo de la caña, el resto queda en el bagazo y sirve solamente de combustible. El bagazo se seca actualmente al sol, para usarlo luego en la hornalla comun, pero esta operacion es costosa y además la tierra absorbe la mayor parte del jugo, principal elemento de combustion. Varios experimentos se han hecho para quemar al bagazo en estado verde, pero hasta ahora no han dado los resultados deseados y creo nos corresponde inventar un horno aparente para quemar el bagazo en estado verde, con toda facilidad, para que produzca suficiente vapor sin mas combustible, lo que es cuestion importante en Tucuman. Es una cuestion de vital intérés para los dueños de ingenio y creo habrán entre nosotros pirotécnicos bastante inteligentes para resolver este problema de construir una hornalla que dé vapor, clarificar el jugo, reducirlo á azúcar y convertir las melasas en alcohol. Una vez conseguido el jugo, se procede á la clarificacion, levantándolo actualmente por la bomba del trapiche de jugo á las defecadoras en estado frio, que debiera reemplazarse por monta-jugos para calentarlos en el momento que sale de la caña, una vez mezclado con la leche de cal para clarificarlo y cortar la fermentacion; en este estado pasa á los clarificadores donde se expone á una temperatura elevada para extraer todos los cuerpos extraños que no son azúcar, reduciéndoles á espuma. Esta operacion deberia hacerse diferentemente, y la voy á explicar con breves palabras: estando el jugo mezclado con cal y en los clarificadores se introduce una cantidad de gas sulfuroso producido en hornos á propósito, cuyos planos é instalaciones están á la vista, el gas sulfuroso convierte el carbonato de cal en sulfato de cal, insoluble en el líquidos que pasa luego por el filtro-prensa (acompaño un plano de instalacion de filtro-prensas de la fábrica de Longerhausen en Alemania); con este procedimiento se consigue á lo menos 1 °/₀ mas de azúcar, como demuestra el ejemplo siguiente.

Un ingenio que beneficia 250.000 kilos de caña con un beneficio de 4 °/₀ produce con el sistema actual 10.000 kilos de azúcar y adoptando el sistema propuesto produce 11.550 kilos, por la simple razon de que los 62 °/₀ de jugo ó sean 155.000 kilos contienen en Tucuman 10 °/₀ de cachaza y otras materias ó sean 15.500 kilos de cachaza que pesa 8 °/₀ Baumé á que corresponde 14.5 °/₀ de materia insoluble ó sean 13 °/₀ azúcar cristalizable; calculando por bajo y no poniendo mas que 10 °/₀ obtendremos 1550 kilos de azúcar en 24 horas,

que hoy va una parte al fuego y otra al alambique, estos 1550 kilos de azúcar en los 100 dias de la faena representan la respetable cantidad de 155.000 kilos de azúcar ó sean 13.507 arrobas que á 1.60 $ m/n arroba representan 21.611 $, suma nada despreciable en una fabricacion tan abatida como la presente; además los caldos son mas puros, el azúcar mas claro y libre de todas las materias que hoy no se pueden sacar con sus clarificadores y filtros incompletos; la operacion de filtrar se hace tan rápida que no da lugar á que se forme glucosa, otra ventaja en un país como Tucuman. Obtenido el caldo brillante se procede á reducirlo en los aparatos de triple efecto, de muy buena construccion en Tucuman, salvo pequeños defectos, que son los conductos chicos é insuficientes y permiten el arastre de vapores saturados de azúcar que produce una demora en la operacion como tambien un aumento en el combustible, el caldo saliendo del triple efecto, debe filtrarse de nuevo pero esta vez solamente por gravedad en dos filtro-prensas que los dejan brillante, depositándolos por medio de monta-jugos en sus tachos correspondientes, de donde entran en la caldera de vacio (Vaínum pars) en la que se acaba de reducir á una temperatura muy baja dándole el punto de cristalizacion, luego teniendo la consistencia pasa á los depósitos de cristalizacion, que son perfectos por esperiencia en Tucuman, para pasar por fin á las centrífugas, las que separan la azúcar de la melaza; operacion que tambien debiera reformarse, porque hoy se lava el azúcar y al sacarle esa agua se disuelve cierta cantidad de azúcar que pasa á la melaza perdiendo, segun se dirija la operacion, hasta 1 °/o de azúcar cristalizado.

Las centrífugas de Schroeder Weinreich, fabricantes Hornung y Raabe son las mas perfectas para esta operacion, usando en lugar de agua vapor en el esterior del tambor, y calentando la masa de un modo que casi no hay que usar melasa alguna ni tiene pérdida de azúcar; una vez que el azúcar sale de las centrífugas, se muele en molino á cilindro y está lista para ser entregada al mercado. Siguiendo el proceder indicado arriba obtendremos las siguientes ventajas: 1ª el azucarero paga solamente la materia sacarina que contiene la caña; 2ª obtiene por medio de la saturacion con gases sulfurosos y la filtracion con filtro-prensas, en uso en todos los ingenios de remolacha é innumerables de caña en la India Occidental, Java y Brasil, uno por ciento mas de azúcar; 3ª uno por ciento mas por la reforma en la operacion con las centrífugas ó sea un 50 °/o mas sobre el rendimiento actual.

Las reformas indicadas pueden hacerse sin alterar en nada las instalaciones existentes, además si nos ocupasemos de las hornallas para quemar el bagazo verde, podriase no digo salvar la industria azucarera pero si contribuir á que esta industria del pais pueda ser un recurso de gran importancia.

El segundo sistema, de la estracion del jugo es la difusion, invencion de Robert en Seelnwitz, cuyos planos tengo el honor de presentar á los interesados. Hasta ahora se han presentado dificultades para cortar la caña en rebanadas convenientes que faciliten la difusion, pero los azucareros de Java que están en las mismas condiciones de los de Tucuman, convencidos de sus ventajas convinieron formar una sociedad que reside en Togal y reunidos en asamblea el 24 y 26 de Enero de 1883, convinieron adquirir una bateria de difusion, para hacer ensayos prácticos y constatar la posibilidad del sistema de difusion para extraer el azúcar de la caña. Disponia pues dividir el trabajo en dos operaciones, una para cortar la caña y la otra para extraer el jugo por medio de difusiones. Con este fin encargaron al señor Sacassen hacer un viaje á Europa y estudiar los diferentes sistemas de máquinas de cortar. El señor Sacassen adoptó despues de un estudio minucioso dos de diferentes fabricantes, una sistema Glay, fabricada por Cail de Paris, y otra alemana por Sangerhausen. La primera se usaba en diferentes colonias francesas y españolas y la segunda en las fábricas de azúcar de remolacha en Alemenia.

Sus construcciones son las siguientes:

La primera se compone de dos platos cónicos y ajustados sobre un árbol que recibe sus movimientos por medio de una polea ajustada entre los dos platos. Unos porta-cuchillos movibles son colocados en el interior de los platos cónicos: y dos conductores llevan la caña al interior de los conos donde los cuchillos las cortan en rebanadas conforme dán vuelta los platos. El constructor declara evitar con esta máquina toda clase de fermentacion por la rapidez del corte que la caña no se espone mas que una décima parte de la vuelta de la máquina; la segunda máquina es una generalmente en uso en Europa para cortar remolacha, con diferencia que los embudos son reemplazados por conductores de caña. Las dos máquinas fueron armadas al principio de la cosecha del año 1884, en el ingenio del señor G. H. W. Zunr en Djallincangie, Java, y resultó la máquina alemana superior en todo sentido á la francesa; con la segunda máquina cortaron en 22 horas 3200 picoles, 195,200 kilos de caña en rebanadas óvalas de 3-4 mm. de grueso, usando un motor de solamente 300 mm. de diámetro de cilindro por

500^{mm} de curso; lo que es muy reducido en comparacion de la fuerza ocupada en un trapiche para hacer la misma cantidad: quedaron convencidos que la difusion era un hecho. La máquina francesa no ha dado estos resultados.

A pesar de su buen trabajo y corte regular de las rebanadas demanda el cambio de cuchillos, mucho tiempo, operacion de 4 á 5 minutos en la máquina alemana, tomó tanto tiempo en la francesa, que ni 3 ó 4 máquinas, darian la cantidad en el mismo tiempo de la primera. La cantidad hecha con esta máquina era muy pequeña; ha hecho en 22 horas solamente 309 picoles 79,849 kilos, la máquina alemana, corta las rebanadas completamente secas, cuando la francesa por la presion innecesaria para conducir la caña contra los porta-cuchillos pierde una gran cantidad del jugo. Una vez obtenido resultados satisfactorios podian seguir con la segunda parte del ensayo, encargar la bateria de difusion al constructor de la máquina de cortar caña que ha dado el mejor resultado, debiendo estar lista para la cosecha de 1885.

La bateria se compone de 10 difusores de 600 á 625 kilóg de rebanadas, cada uno con sus correspondientes clarificadores, caños, etc.

Empezaron á trabajar el 15 de Junio pero no podian continuar regularmente, por ciertos pequeños desperfectos que se salvaron recien el 20 del mismo mes, cuando en este dia han hecho operaciones en los 10 difusores en 67 minutos.

La temperatura era elevada á 95° sin ninguna dificultad y los caldos obtenidos eran de 7,6 Beaumé contro 8°4 Beaumé obtenido con trapiche, se pudo trabajar por primera vez toda la noche haciendo 150 difusiones, el dia sigiente 21 de Junio se hicieron 175 difusiones con 105.800 kilos de caña, peso del caldo 6° 14° Beaumé las rebanadas de las difusiones contenian 0.84 % de azúcar. La cantidad de difusores no era suficiente y se constató que teniendo mayor cantidad de difusores se podria obtener los caldos mas concentrados, los que eran de muy buena calidad á pesar de que la caña era mala y atacada de la enfermedad Serch. La pureza del caldo obtenido por difusiones es siempre mayor al obtenido por trapiche, y por consiguiente imposibilitaba mas la formacion de glucosa.

El 2 de Agosto cuando los operarios eran ya mas prácticos en el manejo de la batería, se beneficiaba 197,411 kilos de caña; se tomaba de cada difusor una pequeña cantidad de caldo para constatar su densidad y ver si con una batería mas larga se obtenía mayor resultado, retornando el jugo del 10° difusor al primero, en lugar de llevarlo á la fábrica que ya estaba cargada de rebanadas y de este

al segundo, para así constatar el resultado de una batería de 12 difusores, obteniendo el siguiente resultado.

Difusores	Peso específico		Grados Brix	Proporcion de azúcar	Cociente de pureza
Nº 1	1.0007	=	0°14	0.14	73.68
Nº 2	1.0025	=	0.60	0.48	80.00
Nº 3	1.0060	=	1.00	1.32	82.50
Nº 4	1.0120	=	3.00	2.46	82.00
Nº 5	1.0170	=	4.40	3.93	89.32
Nº 6	1.0240	=	6.10	5.63	90.29
Nº 7	1.0350	=	8.80	8.02	91.12
Nº 8	1.0460	=	11.50	10.35	90.00
Nº 9	1.0570	=	14.00	12.77	91.21
Nº 10	1.0600	=	14.80	31.53	91.42
Nº 11	1.0600	=	14.80	13.09	90.07
Nº 12	1.0610	=	15.00	13.61	90.73

Los caldos obtenidos con trapiche de la misma caña eran de un peso específico de 1.079 = 19° Brix y 16.94 % de azúcar, el cuociente de pureza era 89.16.

Conseguidos estos resultados el comité declaró, que no existen obstáculos para introducir la difusion en los ingenios de azúcar que el mismo método de los ingenios europeos de remolacha se puede aplicar perfectamente y que se obtiene mejor resultado que el que producen los caldos conseguidos con trapiche.

El peligro de romper el trapiche no existe; el mayor consumo del combustible y otro gasto está recompensado por el mayor rendimiento de azúcar obtenido.

El comité tenía la intencion de beneficiar algunos miles de picoles por el método de la difusion completamente separado del otro sistema de trapiche, para constatar las ventajas de rendimiento de uno y otro sistema, pero era imposible tener separado los caldos obtenidos de los trapichos y cree el comité mas conveniente juzgar la extraccion de caldos solamente por el análisis, comparando entre sí, los obtenidos por uno y otro sistema. Dejando la conclusion á un lado el rendimiento del azúcar depende solamente de su naturaleza, es decir de la pureza del caldo y de la manera adoptada en su fabricacion.

Han fracasado hasta la fecha los ensayos para secar los resíduos ó bagazo obtenido por la difusion por medio de una prensa, para el uso de combustible.

Contienen estos, estando descargados de los difusores, cerca del 90 por 100 de agua y pueden quemarse solamente en hornallas de combustible húmedo, cuando no tienen mas que 42.45 % de agua; Contiene el bagaso seco generalmente 22.25 % de agua. Por medio de prensa no se ha podido conseguir estraer mas de 8 % de agua sin embargo el comité tiene esperanza de obtener mejores resultados en poco tiempo.

Los resíduos secados dos dias al sol dan un muy buen combustible, los cálculos que damos mas abajo se refiéren solamente á la estraccion del caldo por diferentes métodos, varias veces se ha hecho ensayos con los trapiches obteniendo los siguientes resultados:

Caldos obtenidos.......	73.95	% de la caña.
Bagasa................	26.05	» »
	100.00	

Análisis del caldo

Azúcar cristalizable..........	16.84
Agua......................	81.50
Otras materias..............	1.66
	100.00

Análisis del bagaso

Azúcar cristalizable..........	9.36
Agua......................	42.47
Celulosa..................	48.17
	100.00

Caldos...	73.95 × 16.84 azúcar........	12.45318	%	caña
»	73.95 × 81.50 agua.........	60.26925	»	»
»	73.95 × 1.66 otras materias.	1.22757	»	»
		73.95000		

Bagazo..	26.05 × 9.36 azúcar ..... =	2.438280	%	caña
»	26.05 × 42.47 agua ...... =	11.065435	»	»
»	26.05 × 48.17 celulosa .... =	12.548285	»	»
		26.050000		

La proporcion por 100 de caña contiene:

12.45318 +	2.438280 =	14.891460	azúcar.
60.26925 +	11.063433 =	71.332685	agua.
1.22757 +	12.548885 =	13.775855	celulosa.
		100.000000	

Es decir:

Caldo........	100 — 12.548285 =	87.451715
Celulosa.........................		12.548255
		100.000000

Consiguieron en su ensayo el 12.45 $^0/_0$ de azúcar de la caña de Java, suponiéndose que la caña de Tucuman sea 20 $^0/_0$ mas inferior conseguirian con este sistema el 10 $^0/_0$ de azúcar ó 2 $^1/_2$ veces mas que actualmente; no solamente estarán salvados sino que podrian hacer fortunas colosales con una industria que actualmente está abatida y casi ruinosa por sus empresarios. Me queda solamente informar sobre el punto del costo; la reforma indicada usando saturacion de gases sulfurosos y filtro-prensas y reforma de los centrífugos para beneficiar 250.000 kilos de caña exige un gasto sin contar la colocacion de 10.000 $ m/n papel pudiendo usar todos los aparatos existentes. El sistema de difusion es mas costoso pero mucho mas ventajoso.

El trapiche se reemplaza por una máquina de cortar la caña tomando solamente la cuarta parte de la fuerza. Hay que hacer un edificio nuevo para la batería de difusores é instalacion—pero una vez obtenido el jugo quedan los demás aparatos intactos — los aparatos de la difusion para beneficiar 250.000 kilos de caña costarán aquí en Buenos Aires la suma de 24.000 $ m/n papel, pero este gasto se reembolsará en el primer año por el mayor rendimiento.

Creo Señores, es un deber de esta Sociedad estudiar las industrias del país científicamente, para darles el desarrollo que merecen y hacer de la República Argentina un país industrial que pueda competir con Europa y Norte-América, haciéndose independiente de estas naciones.

FELIPE SCHWARZ.

ESTUDIOS

SOBRE LA CAÑA DE AZÚCAR

Por FEDERICO SCHICKENDANTZ

El señor D. Federico Schickendantz ha tenido la amabilidad de obsequiar á la biblioteca de la Sociedad Científica un folleto en el cual el autor ha reunido varios artículos publicados por él en un diario de Tucuman: *La Razon*. El folleto versa sobre la caña de azúcar, y dá á conocer muchos datos importantes sobre la composicion de la caña cultivada en esa provincia, y sobre los procedimientos empleados para la extraccion del azúcar, y otros detalles que se refieren al cultivo de la caña y á la industria azucarera.

Creemos muy oportuno publicar en los *Anales* el trabajo del señor Schickendantz, omitiéndo algunos párrafos.

I

LA DEFECACION DEL CALDO

La palabra defecacion, significa la separacion de escrementos, lo que implica que el caldo contiene impurezas, si así se llama todo lo que no es azúcar y agua. Pero ¿cómo sabremos en qué consisten las tales impurezas? Por la investigacion química, sea que la ejecutemos nosotros mismos, sea que confiemos en los resultados obtenidos por autoridades científicas, resultados que siempre son comprobables, pero de manera alguna en las aseveraciones generalmente pronunciadas en tono dogmático por los rutineros y los llamados prácticos. No está de mas observar, antes de proceder, que el hombre científico no es solamente persona instruida en su ramo, sinó ante todo un hombre recto, quien, si bien sujeto á errores, no presenta nunca ficciones ó mentiras por resultado de sus trabajos; un hombre que tiene el valor de la igno-

rancia, es decir, de confesar los límites de su saber y el error cuando lo haya cometido.

No es este el lugar de entrar en detalles sobre la marcha del análisis que hay que seguir para reconocer la composicion del caldo, pero importa saber que este análisis no ha llegado aún al grado de perfeccion que permita contestar toda pregunta con exactitud absoluta, y es precisamente esta falta de exactitud lo que dificulta una defecacion mas racional, dificultad que puede ser superada solamente por el estudio paciente y prolongado, no de uno, sinó de muchos químicos.

No existen para el caldo de caña esos análisis detallados — pero aún incompletos — que se conocen de la remolacha. Las investigaciones hechas por Pelouze, requieren una revision por los métodos modernos mas perfeccionados, y las de Popp son demasiado sumarias; pero de unas y otras resulta que el caldo de caña contiene por lo menos las siguientes sustancias:

1° Agua,
2° Azúcar de caña,
3° Glicosa (1),
4° Sustancias colorantes,
5° Acidos orgánicos,
6° Acidos inorgánicos,
7° Bases combinadas con los ácidos (5 y 6),
8° Sustancias azoadas.

No tiene objeto el hablar del agua y de la sacarosa, ni tampoco consideraremos por lo pronto la glicosa, sinó trataremos con alguna detencion de las sustancias que deben ser separadas por la defecacion empezando con

Las sustancias colorantes

Pocos progresos ha hecho la química en el estudio de estos cuerpos y si algunos datos poseemos sobre los que se hallan en la remolacha, no tenemos de la caña azúcar mucho mas que la mera noticia de que en su jugo existen ciertos pigmentos, de composicion y caractéres desconocidos. Cada azucarero sabe que parte de los pigmentos es precipitada por la cal, como lo prueba el color mas claro del caldo defecado

(1) Es completamente falso decir y escribir *glucosa:* la palabra deriva de *glykis,* y el equivalente fonético de *y* es en francés *u*, pero no lo es en castellano. Al decir glucosa tendriamos tambien que decir *hugiene, sulogismo, súntesis.*

y el oscuro de la cachaza; pero tambien saben todos que un exceso de cal ennegrece el caldo, fenómeno que explicaremos mas adelante. Bastaría este último hecho para condenar el empleo de una cantidad excesiva de cal, si no hubiera otras y bien poderosas razones que aconsejan el no pasar el mínimo de dicho ingrediente.

Los pigmentos son en su mayor parte transformados por el *ácido sulfuroso.*

Acidos orgánicos

Stammer dice en su tratado (edicion de 1874, pág. 71) que el caldo de remolacha contiene los ácidos cítrico y oxálico; posteriormente ha extraido Lippmann, de las incrustaciones que se forman en los triples, varios ácidos interesantes bajo el punto de vista científico y producidos sin duda como algunos otros por la accion de la cal sobre la glicosa y otros componentes del caldo. La separacion de los ácidos oxálico y cítrico por medio de la cal, no ofrece dificultad alguna: el oxalato de cal es insoluble á toda temperatura y el citrato es precipitado al hervir el líquido y entran así ambas combinaciones en la cachaza. ¿Pero qué sucede si el ácido predominante es el ácido málico? Este ácido no forma combinacion insoluble ni con los álcalis ni con la cal; queda, pues, en el caldo el malato de cal, y lo arrastramos á través de todas las operaciones, formando uno de tantos enemigos de la cristalizacion del azúcar.

¿No habrá medio de corregir tan grave inconveniente?

Creo que sí.

No hay duda de que el ácido málico desaparece de la caña á medida que esta llega á ser mas rica en azúcar, mas madura, mas cultivada y que, por la inversa, la cantidad de ácido aumenta en proporcion de ser la caña mas tierna, mas verde y mas mal atendida.

Las peras, manzanas, duraznos, uvas y naranjas son ágrias, y bien ágrias (ácidas) cuando verdes; pero su ácido retrocede y su dulzura se aumenta cuando se aproximan al estado de madurez; mas aún, las especies no cultivadas, las manzanas, duraznos y naranjas silvestres, quedan ágrias en todo tiempo.

Hé aquí ahora una argumentacion científica que demuestra la gran importancia de los estudios químicos y que merece toda la atencion de nuestros industriales.

El ácido orgánico principal del caldo es el ácido málico.

El ácido málico no puede ser precipitado por la cal.

El mismo ácido disminuye en los jugos á medida que son estos mas maduros y que recibe la caña un cultivo mas esmerado.

Ergo: el mejor, quizás el único modo de alejar el ácido, de reducir la cantidad de mieles y evitar mayores pérdidas de azúcar, consiste en un mejor cultivo de la caña.

Los ácidos acético y láctico no ocurren en el caldo sinó á consecuencia de un mal tratamiento de la caña, de una fermentacion; forman sales solubles con la cal y pasan así á las últimas mieles.

Con lo dicho no se ha terminado la discusion sobre los ácidos orgánicos del caldo; aún falta mucho que hacer: el investigar si existen otros ácidos á mas de los nombrados, el determinar las variaciones de su cantidad en las diferentes clases de caña, en las cañas de diferentes localidades y terrenos; la influencia de los abonos, etc. etc., cuestiones todas de suma importancia para nuestra industria.

Es así como se procede en Europa; es así como la industria azucarera ha podido llegar allí á un tan alto grado de perfeccion. Investigaciones de esta clase exigen para dar resultado mucho tiempo y mucha paciencia. Esto lo han comprendido aquellos empresarios: ellos no piden que un químico *invente* cada dia un nuevo procedimiento.

Acidos inorgánicos

Los ácidos que bajo este capitulo consideramos son el ácido silícico, el sulfúrico y el fosfórico. El primero se encuentra en el caldo en pequeñas proporciones, es en parte retenido por la cachaza, y en parte pasa á las mieles y estorba probablemente la cristalizacion del azúcar (no he podido encontrar dato alguno sobre su « fuerza melasígena »). Siento no tener á la mano el último tratado de Pellet, que se ocupa del poder absorbente del negro animal sobre los silicatos.

El ácido sulfúrico no concurre sinó en cantidades mínimas y no puede por lo tanto ejercer influencia sensible sobre la produccion del azúcar. Solamente en el caso de adoptar el sistema aleman de sulfuracion, hay peligro de que se formen cantidades nocivas de sulfato de cal, lo que es imposible en el nuestro, por cuanto el ácido sulfuroso es retenido en la cachaza en forma de monosulfito de cal. Tengo que agregar que el sulfato de cal es mas soluble en un líquido sacarino que en agua pura, y es además considerado por algunos químicos (Marschal, Williamson y Durin) « como melasígeno negativo », es decir, cuerpo que facilita la cristalizacion del azúcar.

El mas importante de los ácidos inorgánicos del caldo, es el fosfórico,

tanto por su gran valor como abono, cuanto por la forma de combinacion en que se presenta y que es, por lo pronto, un enigma.

Antes de hablar de este último punto, doy el análisis de una cachaza de este año (1884):

Agua....................	74.46 %
Sustancias orgánicas......	19.66
« inorgánicas....	5.88
	100.00

Entre las sustancias orgánicas habia:

Azúcar de caña............	10.21 %
Glicosa.................	0.63

Por la precipitacion con que tuve que abandonar el laboratorio en el cual se hicieron estos análisis, no me ha sido posible dosar todos los componentes de la ceniza de esta cachaza: falta la determinacion del ácido sulfuroso (en el monosulfito de cal), y de la pequeñísima parte de las sustancias solubles en agua; pero para el presente objeto bastan los siguientes guarismos:

Ceniza de cachaza insoluble en agua:

Cal..........................	44.233
Magnesia......................	3.124
Oxido férrico	5.343
Acido silícico	2.248
Acido carbónico	8.191
Acido fosfórico	35.241
	98.380

Si se hacen por dia cien defaciones y si de cada defecacion resulta una sola arroba de cachaza que se bota, perdemos en las cien arrobas 2.07 arrobas de ácido fosfórico, y en 100 dias de cosecha, 207 arrobas, amen de la cal y magnesia que son otros tantos elementos de fertilidad; pero ciertamente mi cálculo es muy bajo, y lo que en realidad se pierde es, probablemente, el doble de lo que he indicado.

No todo el ácido fosfórico, empero, es precipitado en la defecacion, pues una parte considerable aparece en las espumas de clarificacion, otra parte en las mieles, como lo demuestra el análisis que he hecho el año pasado de una miel destinada á la fermentacion:

25.34 gramos de miel, dejaron 1.62 gramos de ceniza ó sean

6.369 °/₀; de los 1.62 gramos se disolvieron en agua 1.438 gramos, luego:

Parte de la ceniza soluble en agua.......	88.83 °/₀
Parte de la ceniza insoluble en agua.....	11.17
	100.00

La ceniza contenia:

Acido carbónico.........	22.500	Soluble en agua 88.214 °/₀
« sulfúrico..........	4.345	
« fosfórico..........	2.160	
« silícico...........	0.296	
Cloro.................	3.167	
Potasa................	48.600	
Soda..................	7.000	
Magnesia..............	0.673	
Oxido ferroso.........	0.185	
Acído silícico........	2.926	Insoluble en agua 11.113 °/₀
« fosfórico.........	2.805	
Cal...................	3.160	
Magnesia..............	1.970	
Oxido férrico.........	0.252	
	100.039	
Ménos oxígeno equiv. cloro	0.712	
	99.327	

Este análisis nos demuestra que la ceniza de la miel consiste principalmente de carbonato de potasio, y que contiene 4.965 °/₀ ácido fosfórico, se entiende, en forma de fosfatos.

Llegamos ahora á uno de los puntos mas importantes á la vez que oscuros de la defecacion, y que ofrece las mayores dificultades á su esclarecimiento: me refiero al hecho ya citado, que el ácido fosfórico no es en su totalidad, precipitado por la cal.

Al hervir el caldo defecado, suben espumas que podrian considerarse como cachaza, cuajada recien en las clarificadoras, cosa que falta aun que probar; pero ¿cómo nos explicaremos la formacion de espumas en el melado, despues de haber pasado el caldo por los triples; cómo el singular fenómeno de que el caldo, neutral despues de la defecacion, es siempre ácido en el melado? En ausencia de todo estudio químico de lo que hasta la fecha es un misterio, tenemos que

recurrir á una hipótesis, que supone el ácido fosfórico en combinacion con ciertos principios orgánicos á la manera de la lecitina, hipótesis que nos indica el camino por el cual debemos tentar la solucion del problema.

Los industriales comprenden la importancia de este asunto y no es preciso insistir sobre las dificultades que presenta una investigacion que no será obra de un dia.

Réstame dedicar unas pocas palabras á otro componente del caldo, al cloro, un elemento que solamente en combinacion con potasio es considerado melasígeno. Resulta pues, que si por la composicion química del terreno (terreno salitroso como lo llaman) la caña absorbe mas cloro de lo que precisa para formar cloruro de sodio, resultará un jugo que contendrá á la vez cloruro de potasio y que ofrecerá asi mayores obstáculos á su elaboracion. Merece esta cuestion un estudio sério.

Bases

No me consta que se hayan descubierto en el caldo de caña bases orgánicas como lo es la betaina de la remolacha, pero es de suponer que los ácidos, tanto orgánicos como inorgánicos, se hallan neutralizados no solamente por bases inorgánicas, sinó tambien por combinaciones orgánicas. No puedo estenderme sobre la descomposicion que sufren las diferentes sales por la cal; bástanos saber que, como lo demuestra el análisis de la miel, es pequeña la cantidad de soda en comparacion con la de potasa, hecho interesante bajo el punto de vista agrícola como tambien bajo el de la formacion de miel. Segun Lagrange, impide una parte de carbonato de potasio la cristalizacion de 3/5 partes de azúcar; pero es de advertir que si en la ceniza aparece el potasio combinado con el ácido carbónico, no lo es en la miel, en la cual existe en su mayor parte unido con ácidos orgánicos, combinaciones que á su vez son reputadas melasígenas.

El potasio es uno de los elementos mas importantes para el desarrollo de la caña y la generacion de azúcar en la misma; no se conoce métodos para separarlo en la cachaza, de modo que, visto su carácter melasígeno, su presencia es un mal irremediable, pero quizá no tan temible como nos quieren hacer creer los químicos arriba citados.

Sustancias azoadas

Existen trabajos importantes sobre la naturaleza de las sustancias azoadas que encierra la remolacha; ninguno empero sobre las de la

caña. Conozco solamente les investigaciones de Jcery, publicadas originalmente en los *Annales de Chimie et de Physique*, V, 350, segun las cuales el caldo de caña contiene 0.100 °/₀ de « materia granulosa », 0.027 °/₀ de albúmina coagulable por el calor y de 0.220 °/₀ de otras sustancias azoadas que son precipitadas por el alcohol, por todo, 0.35 °/₀. Estos datos no nos ilustran suficientemente sobre el verdadero carácter de las materias azoadas y no son del todo aplicables á nuestras cañas, pero sí encierran un valor práctico muy considerable, porque nos muestran que solo una parte, una pequeña parte de estas sustancias se cuaja por el calor y que la mayor parte queda disuelta en el caldo. Es de notar además que un exceso de cal redisuelve parte de los cuerpos albuminosos precipitados por el calor.

Los trabajos de Pasteur y de todos los naturalistas que se han ocupado de ésta cuestion, no dejan duda alguna sobre el importantísimo rol que desempeñan las sustancias azoadas en los jugos naturales, sacarinos ú otros. Recuerdo en primer lugar el bien probado hecho de que no puede producirse fermentacion en líquidos que carecen de materias azoadas, porque les falta entónces á los microbios gérmenes de fermentacion, el alimento para su vida y propagacion. Sabido es que el mètodo mas seguro de obtener *caeteris paribus*, un vino excelente y garantido contra toda enfermedad, es su clarificacion por medio de ingredientes que precipitan los cuerpos azoadas.

Un conjunto de tales sustancias es el protoplasma, el elemento de vida de todo ser organizado. De las células de la caña pasa el protoplasma al caldo, es en el mismo pábulo de las fermentaciones, y si no se separa por una completa defecacion, causa de la formacion de mieles y de alteraciones sérias en los diferentes productos de nuestra industria.

Què el calor solo no es capaz de cuajar todas las materias azoadas del caldo, lo prueban las esperiencias de Jcery arriba citadas, de modo que tenemos que buscar otros métodos para separarlas. Uno de estos consiste en el empleo del ácido sulfuroso. Antes de usarlo en los ingenios de esta provincia, resultaban de la clarificacion del melado 5 y hasta 7 tinitas de espuma; agregando el ácido sulfuroso al caldo, segun el sistema aquí en boga, observábase en las defecadoras una abundante separacion de sustancias, al parecer albuminosas, y la cantidad de espuma bajaba en el melado á 3 y hasta á 2 tinitas. Estas espumas se componen de fosfato de cal, de la cera llamada cerosina, y, sin duda alguna, de sustancias azoadas. Me ha faltado el tiempo para comprobar por medio del análisis, la presencia de ázoe

en dichas espumas, pero ello no admite duda, vista la violenta y muy extraña fermentacion que espontáneamente se produce en las « claras ».

Parece que el ácido sulfuroso, á mas de transformar en incoloras las sustancias colorantes del caldo, descompone en gran parte esa combinacion del ácido fosfórico con principios orgánicos, la que supongo presente en el caldo. Resta, sin embargo, una parte de materias azoadas, la que á todo trance debemos tratar de alejar, si es posible, en la defecacion misma.

He pensado que siguiendo los consejos de Walkhoff, debia ensayarse la precipitacion de las sustancias azoadas por medio del tanino, naturalmente no por la materia pura, sinó por el extracto, el mas incoloro posible, de vegetales ricos en dicha esencia. Tenemos felizmente, en esta provincia, dos plantas que tienen en sus frutas un excelente material para nuestro objeto: el chuqui ó espinillo *(Acacia Cavenia)* y el guayacan *(Caesalpinia Melanoacarpa)*. Las vainas del primero contienen, segun análisis del Dr. Siewert, 12 °/₀ de tanino (32 °/₀ cuando desgranados), y las del segundo 21 °/₀. Los ensayos interrumpidos despues de pocos dias, no han conducido á resultados positivos, pero bien vale la pena que los mismos sean repetidos bajo circunstancias y condiciones mas favorables que las que me acompañaban.

La existencia en el caldo de hidratos de carbono á mas que la sacarosa y glicosa no está probada, pero es probable; debemos creer tambien que en cañas mal cuidadas ó enfermas, háy pectina y ácido metapectínico. Todos estos cuerpos no son precipitados por la cal y quedando así en el caldo contribuyen á la formacion de miel. Asunto es este que demanda sérios estudios, los que se ocuparán no solamente con identificar los cuerpos, sinó principalmente con los métodos de alejarlos, sea en la defecacion, sea por un mejor cultivo de la caña.

El ácido sulfuroso

He tenido ya ocasion de hablar de los efectos que produce el ácido sulfuroso, el que obra del mismo modo, sea que lo introduzcamos en el caldo en forma de gas, ó disuelto en agua, ó como bisulfito de cal, porque, en el último caso, es activa solamente aquella parte del ácido sulfuroso que el bisulfito tiene mas que el monosulfito; lo mismo digo del llamado trisulfito. El monosulfito es un cuerpo insoluble y por lo tanto inactivo. No puede, pues, haber cuestion sobre la preferencia que debe darse á una y otra forma en que se use el ácido sulfuroso, sinó la del costo, pero lo que hay que considerar principalmente es la

cantidad del reactivo, la que depende de su concentracion y de la composicion de los caldos.

¿ Puede el ácido sulfuroso libre ó débilmente combinado como en el bisulfito ser la causa de pérdidas de azúcar? Ciertamente que sí, cuando se le deja aún en poca cantidad por mucho tiempo en contacto con un caldo neutral ó ácido. Pero ¿qué es lo que sucede en nuestra defecacion? la ínfima cantidad de ácido sulfuroso que agregamos al caldo en el trapiche mismo, es neutralizada por la cal tan luego que haya cumplido con su rol de descolorante y haber llegado el caldo á la temperatura propia para la defecacion ; incorpórase entonces á la cachaza en la forma de monosulfito insoluble y queda así destruido su poder de inversion. Qué otro perjuicio pueden producir el ácido sulfuroso ó los bisulfitos, lo dirán los químicos de trastienda.

Bien distinto es lo que sucede en la sulfuracion como es practicada en Alemania : allí el ácido sulfuroso pasa por el caldo en forma de gas para remover los restos de cal que hayan quedado despues de una doble carbonatacion, de modo que hay peligro de hallarse el ácido sulfuroso en un líquido neutral ó aún ácido, causando inversion y de consiguiente pérdida de azúcar, pero esta perdida no puede nunca manifestarse en las cantidades relativas de 1°, 2° y 3er producto, sinó en la totalidad de la produccion.

Si no temiese dar á este artículo una estension demasiado grande, citaria las opiniones y esperiencias de autoridades reconocidas sobre la provechosa aplicacion del ácido sulfuroso, desde Reinoso, Melsens y Ramon de la Sagra, hasta Battut que últimamente ha publicado en *La Sucrerie indigène* un artículo lleno de interés, en el cual niega la inversion de la sacarosa por el ácido sulfuroso ; afirma la precipitacion de las sustancias azoadas por el mismo y repite la esperencia, conocida desde hace tiempo, que un exceso de cal redisuelve las materias colorantes y azoadas.

Todo industrial medianamente instruido conoce el sistema de defecacion seguido en Europa; no era, pues, necesario costearse hasta alla para redescubrirlo, ni necesito yo describrir el procedimiento con sus aparatos de saturacion, su preparacion de ácido carbónico, sus prensa-filtros para esprimir las colosales cantidades de cachaza calcárea que se forman; pero sí debo llamar la atencion de nuestros industriales sobre un cálculo muy sencillo :

Un ingenio que elabora 2.000.000 de arrobas de caña, produce cerca 1.300.000 arrobas de caldo. El caldo tiene por término medio 1 °/₀ de glicosa, ó sean, en las 1.300.000 arrobas de caldo, 13.000 arro-

bas. Esta cantidad nos debia suministrar como seis mil arrobas de alcohol de 100 °/o; pero en realidad no produce arriba de 4.500 arrobas de aguardiente de 40 °/o Cartier, ó sean próximanente 5.000 cuartillas, las que al précio de 3 \$ bolivianos la cuartilla, importan la suma de 15.000 \$.

Toda la glicosa será destruida por el sistema de carbonatacion. Y no tanto destruida sinó trasformada en sustancias de color oscuro que no harian sinó ensuciar el caldo y dificultar todas las operaciones subsiguientes.

Abogo, pues, por el mínimo de cal en la defecacion; pero cuál es este mínimo, lo dirá la ciencia y no los llamados prácticos.

II

EL CALDO DE CAÑA

Gracias á la condescendencia de D. Juan M. Mendez, puedo yo presentar al público los resultados de varios ensayos que he hecho de la caña del año 1884 y para hacer conocer mejor la calidad de nuestros caldos, doy tambien lo que se llama el cociente de pureza, ó simplemente la puréza. Mas como la cantidad de las sustancias sólidas, disueltas en el caldo, se ha determinado por el sacarímetro y no por evaporacion, dicho cociente ès el llamado aparente.

Por ejemplo: El sacarímetro de Brix ha indicado en un caldo 16 grados, lo que corresponderia á 16 °/o de azúcar si esta fuera la única sustancia disuelta en el caldo; pero el análisis por el polarímetro ha dado solamente 14 °/o de azúcar, luego $100 + \frac{14}{16} = 87.5$. El cuociente de pureza aparente es pues, 87.5, ó de 100 partes de sustancias disueltas en el caldo, 87.5 partes son azúcar y 12.5 otras combinaciones orgánicas é inorgánicas.

El cuadro que ahora presento comprende los datos ya publicados, acrecentados de otros, mostrando los resultados obtenidos de los ensayos de caldos que fueron elaborados el año próximo pasado en el ingenio « La Trinidad ». Los cuatro primeros ensayos se hiciéron con caldo de cañas escojidas, los demás con caldo del trapiche.

FECHA	GRADOS BRIX	GRADOS BEAUMÉ	SACAROSA °/o	GLICOSA °/o	PUREZA	
Mayo 10	17.5	9.9	15. 6	0.32	89.1	
19	16.5	9.3	14. 5	0.28	88.0	
20	15.7	8.8	12. 9	1.26	83.0	Planta
	12.3	7.0	8. 6	1.71	69.8	Id. caida
Junio 10	16.5	9.3	13. 9	0.92	84.4	
13	16.8	9.5	15. 2	0.64	90.5	
17	15.5	8.8	12. 6	0.71	81.5	
18	15.0	8.5	13.24	0.69	88.2	
19	16.5	9.3	14.34	0.41	86.7	
22	14.2	8.0	11.24	0.70	79.1	
23	16.0	9.0	13.25	0.74	82.5	
Agosto 2	15.5	8.8	13.74	0.71	88.5	

Provinientes de la Cruz-Alta, establecimiento de D. J. Crisóstomo Mendez, son las cañas cuyo caldo dió los siguientes resultados :

Caña planta

Grados Brix..................	15.01
« Beaumé..............	8.03
Sacarosa.....................	11.75 °/o
Glicosa.......................	0.75 °/o
Pureza........................	77.03

Caña soca

Grados Brix..................	17.03
« Beaumé..............	9.08
Sacarosa.....................	15.05 °/o
Glicosa.......................	vestigios
Pureza........................	89.06

Caña planta de las Piedritas

Grados Brix..................	14.08
« Beaumé..............	8.04
Sacarosa.....................	10.34 °/o
Glicosa.......................	1.01 °/o
Pureza........................	69.08

Estos guarismos, basados sobre ensayos exactos y no sobre hipótesis, refutan suficientemente la opinion que la caña contiene « científicamente » el 18 °/₀ de azúcar, y no menos la aseveracion, que se obtiene « industrialmente » hasta el 12 °/₀. Que semejante produccion no es alcanzada ni en paises mas favorecidos por el clima que el nuestro, lo prueban los siguientes párrafos que transcribo del *Yahresbericht de Stammer* por el año 1881, página 412.

« E. Bedan y H. Pellet, químicos franceses, impugnan fuertemente la muy comun suposicion que la caña contiene el 18 °/₀ de sacarosa, cuando no rinde mas que el 9 al 9 1/2 °/₀, apoyándose dichos químicos en numerosos análisis. Segun Bedan el caldo de caña obtenido en la isla de Guadalupe ha contenido el año 1878, término medio, 14.07 °/₀ ó sean 11.71 °/₀ de azúcar en la caña; en 1881, año escepcional, llegó la riqueza del caldo á 17.5 °/₀ de azúcar, ó sean 15.3 °/₀ en la caña, adoptándose en esta 87.5 °/₀ de caldo y 12.5 °/₀ de celulosa. »

« Pellet, en su descripcion de los productos de la fábrica de Monnerot y Cia, en Morne á l'Eau (Guadalupe) dá los siguientes guarismos:

« Caldo de doble presion á 73 °/₀ de la caña.

« Sacarosa en 100 cm. de caldo 14 á 15 gramos

« No en todas las fábricas se alcanza á 73 °/₀ de caldo, pues muchas de ellas trabajan con trapiches simples, por lo que vienen á aumentarse las pérdidas de caldo en el bagazo, de modo que se retira de la caña solamente 7 ó 7 1/2 °/₀ de azúcar ». (Véase el artículo original en *Revue des Industries*, T. V, pág. 293.)

Pocos años ha habido, mas propicios para la maduracion de la caña que el año 1884. Durante la cosecha de 1883 hemos conocido caldos tan bajos como de 6° Beaumé y creo que en toda la provincia no habia pasado de 8° Beaumé ó sean 11 °/₀ de azúcar, término medio, en el caldo. En tal caso es simplemente imposible, vistas las enormes pérdidas de azúcar en cachazas y mieles, que se haya retirado del caldo el 7 ó 7 1/2 °/₀ de azúcar. Me felicitaria de conocer los datos en que se apoyan resultados tan halagüeños, que por lo pronto considero ilusion de minero.

Intercalo aqui algunas observaciones sobre la cantidad de caldo que en nuestros injenios se estrae de la caña. Hé tenido ocasion de examinar varias muestras de bagazo y he llegado á los siguientes resultados:

I. *Ingenio de los señores Padilla* (Lules). Trapiche de 8 cilindros. Caldo 69.2 °/₀ del peso de la caña.

Me informan que, funcionando esta hermosa máquina con la debida inyeccion de vapor en sus diferentes divisiones, obtiénese un rendimiento mayor que el arriba indicado. Será una de las tareas de la oficina quimíca, una vez munida con todos los útiles necesarios, el investigar detenidamente asunto tan importante y establecer si en realidad es, como aquí se cree, mayor la riqueza sacarina de la caña en la periferia, ó si en las células del centro, como lo afirman los químicos norte-americanos, autores de un informe presentado al Gobierno de los Estados Unidos por Harry Wyley. Segun el mismo ha resultado de la primera presion un caldo con 13.09 °/₀ de azúcar; de la segunda con solamente 11.82 °/₀ (1).

II. *Ingenio « Esperanza »* de don Wenceslao Posse. Trapiche con defibreur. Caldo 68 °/₀ del peso de la caña.

III. *Ingenio de los señores Gallo Hnos*. Trapiche con defibreur. Caldo 69 6 °/₀ del peso de la caña.

Determinaciones hechas en Medinas, me dieron 65 á 67 °/₀ de caldo retirado de la caña, pero conozco tambien un bagazo segun él cual se obtuvo, en un ingenio de la Banda, solamente 54 °/₀ de caldo.

Si adoptamos ahora como término medio de la extraccion de caldo el 66 °/₀ de la caña y de la ley del caldo el 13 °/₀ de sacarosa, entonces la caña no puede contener mas que 11,44 °/₀ de azúcar, del cual obtenemos en el caldo 7.55 °/₀ ó sean 7 ½ °/₀. Un ingenio que elabora 2 millones de arrobas de caña, alcanza, bajo las condiciones indicadas, á una produccion de 150,000 arrobas de azúcar, y á ni una arroba mas, si absolutamente ninguna pérdida de azúcar hay; pero no necesito repetir, que tales pérdidas existen y que son bien grandes.

Espero que con la esposicion que antecede, cesarán las exijencias de los industriales que reclaman la *ley científica* del 18 °/₀ de azúcar en la caña,— siquiera en el caldo fuera! La caña no es un cuerpo de una composicion invariable como el sulfato de cobre ó el clorhidrato de quinina, y asi como cambia la naranja ó la pera de dulzura segun especie, clima, suelo y cultivo, asi tambien sucede con la caña.

Presento ahora algunos datos sobre caldos clarificados y melados que son instructivos en mas de un sentido. En primer lugar se obser-

(1) El señor Anders tuvo la amabilidad de prestarme dicho informe por unos pocos dias

vará el poco incremento de pureza de los caldos despues de la defecacion y clarificacion, lo que en parte hay que adscribir á la formacion de combinaciones calcáreas. Despues se notará el efecto de la refusion del azúcar de 3ª en las clarificadoras, por la cuál se consigue una pureza mayor y una relacion mas ventajosa entre la sacarosa y la glicosa, probando asi lo que dejo apuntado mas arriba.

Caldos clarificados

1884 FECHAS	ORADOS BRIX	GRADOS BEAUMÉ	SACAROSA %	GLICOSA %	PUREZA	GLICOSA % DE SACAROSA	
Julio 10	16.2	9.2	14.34	1.02	88.5	7.07	
17	15.3	8.6	12.83	0.98	84.5	7.63	
18	17.4	9.8	15.34	0.96	88.1	6.32	
«	19.0	10.7	16.76	0.77	88.2	4.65	con azúcar 3ª
19	19.9	11.2	17.83	0.68	89.7	3.82	« «
22	17.0	9.6	14.98	1.12	88.1	7.48	
23	15.7	8.9	12.72	1.24	81.0	9.00	
31	17.4	9.8	15.73	0.68	90.5	4.32	con azúcar 3ª
Agosto 2	17.4	9.8	15.74	0.70	90.5	4.45	« «

Melados

1884 FECHAS	GRADOS BRIX	GRADOS BEAUMÉ	SACAROSA %	GLICOSA %	PUREZA	GLICOSA % DE SACAROSA (1)
Julio 7	37.7	21.1	32.19	2.33	85.3	7.25
8	35.1	19.7	30.12	2.11	85.0	7.00
9	37.7	21.1	33.28	2.30	85.6	7.13
10	36.9	20.6	31.14	2.17	84.4	6.97
16	37.9	21.2	32.68	2.28	86.2	6.98
17	41.1	22.9	35.38	2.30	85.2	6.50
29	41.3	23.0	35.22	2.71	85.2	7.69
31	41.9	23.4	36.90	1.48	88.1	4.00
Agosto 2	43.1	24.0	38.12	2.13	88.4	5.60
6	39.2	21.9	33.96	2.04	85.9	6.05

Agrego todavia lo siguiente:

Miel de 3ª, centrifugada sin agua:

Sacarosa .... 43.03 %
Glicosa 16.76

(1) Debo el sor Anders la indicacion de calcular la relacion de la Glicosa por ciento de sacarosa.

Templa de segunda, 6 de Agosto de 1884:

Sacarosa	63.90 °/o
Glicosa	6.74
Relacion de Sacarosa á Glicosa	10.55

III

COMPOSICION DE LA AZÚCAR TUCUMANA

Les azúcares, cuya composicion detallo en seguida, han sido producidos en el establecimiento « La Trinidad », propiedad de los señores Mendez y Heller.

1° *Azúcar primera*

Sacarosa	98.00
Glicosa	0.00
Ceniza	0.01
Impurezas orgánicas	0.01
Agua	1.98
	100.00

2° *Segunda A*

Sacarosa	96.50
Glicosa	0.10
Ceniza	0.09
Impurezas	0.36
Agua	3.45
	100.00

3° *Tercera B*

Sacarosa	96.50
Glicosa	0.20
Ceniza	0.15
Impurezas	0.38
Agua	2.77
	100.00

El agua, si bien un defecto, considerado bajo el punto de vista comercial, no es una impureza, la que es formada por la ceniza y

materias orgánicas mal definidas y si se quiere, por la glicosa. Existe esta en los productos II y III, aunque en muy pequeña cantidad, pero es causa del estado siempre algo ligoso de tales productos y, cuando se presenta en mayor proporcion, da lugar á la acidez y lenta descomposicion del azúcar, efectos de una fermentacion.

Comparemos ahora nuestros azúcares con los europeos, valiéndonos para tal objeto de la planilla que se encuentra en el *Lehrbuch de Stammer* pág. 802 (edicion de 1874).

Segun la misma contienen:

1° *Azúcar cristales f. f. refinado*

Sacarosa	99.75
Ceniza	0.12
Impurezas	0.13
	100.00

2° *Primer producto centrifugado*

Sacarosa	97.70
Ceniza	0.58
Impurezas	1.01
Agua	0.71
	100.00

3° *Primer producto*

Sacarosa	96.80
Ceniza	0.76
Impurezas	1.25
Agua	1.19
	100.00

Aun en esta forma presentados, nos enseñan los análisis cuan mucho mas puros son nuestros azúcares que los europeos, pero mas aun resalta la pureza de los nuestros, eliminando de su composicion el agua.

Azúcares de « La Trinidad » :

Producto	Sacarosa	Glicosa	Impurezas con ceniza
I	99.98	0.00	0.02
II	99.45	0.10	0.35
III	99.25	0.20	0.55

Azúcares Alemanes :

Refinado...	99.75	0.00	0.25
I.....	98.39	0.00	1.61
I.....	97.97	0.00	2.03

Estos números hacen supérfluo todo comentario y nos muestran el camino por el cual debemos buscar la perfeccion de nuestra industria — por la refinacion á que se prestarán nuestros productos con la mayor facilidad.

IV

LOS ABONOS

La vida de cada planta, sea ella de la clase que fuera, simple óvulo de la levadura, ó arbol gigantesco de nuestras selvas, reside en el protoplasma, la sustancia misteriosa que contienen las células, cuya reunion forma el cuerpo de los vegetales. La continua particion de estas células es causa del crecimiento y desarrollo de las plantas, fenómenos que no pueden realizarse si faltan las condiciones necesarias para el sosten é incremento de la masa protoplasmática. Esta, bajo la influencia del calor y de la luz del sol, elabora el ácido carbónico de la atmósfera y el agua absorbida por las raices, en sustancias que luego son transformadas en celulosa, la parte leñosa de las plantas, y en azúcar, etc.

Reconocemos asi que una planta no puede crecer ni llegar al apogeo de su vida sin el protoplasma, y es claro que este á su vez no puede existir sin los elementos que lo componen. Los mas indispensables de estos son, á mas del carbono é hidrógeno, el fósforo, el ázoe y el azufre, y si el suelo no contiene los mismos en forma de fosfatos, de sustancias azoadas y de sulfatos, no puede él producir vegetacion alguna. Si consideramos en seguida el crecimiento de una planta destinada para suministrarnos un jugo sacarino ó un combustible, hallamos que queda ella atrasada en su desarrollo ó perece del todo, si escasean en el suelo ciertos minerales á cuya presencia — y hasta cierto grado abundancia — está ligada íntimamente la generacion de azúcar ó de leña. Tales minerales son preferentemente los que contienen potasio en estado de ser asimilado por las plantas.

Sentados asi los principios, es fácil aplicarlos al cultivo de la caña

para que esta dé el mayor rendimiento posible. Los terrenos de esta provincia poseen por su origen — como detritus de las rocas graníticas y traquíticas de la sierra del Aconquija — una notable cantidad de todos los elementos minerales que son indispensables para el cultivo de la caña, á saber: fosfato y carbonato de cal, silicatos de potasio, de magnesia, sulfatos, etc. y de consiguiente vemos que en terrenos vírgenes la caña vegeta con toda lozanía. Pero observemos la plantacion despues de algunos, digamos 10 años de cultivo contínuo: hemos retirado durante este período enormes cantidades de caña y hemos botado las cachazas, los vinagres de la destilacion y la ceniza del bagazo, es decir, todas las materias que contienen los elementos minerales que la caña habia estraido del suelo, y á mas la cal agregada en la defecacion.

Hemos empobrecido el terreno por todo lo que le hemos sacado en sustancias minerales, sin devolverle nada, y si bien posee todavia elementos de fertilidad, hállanse estos en un estado tal de combinacion, que solamente un largo descanso ó barbecho puede hacerlos propios para la alimentacion de la caña.

Gastamos capital é intereses y estrañamos despues que en el curso de unos pocos años nuestros terrenos se vuelvan improductivos, y esto, que tenemos á nuestro alcance un medio fácil y, en comparacion con las pérdidas que hoy se sufren, y las ventajas que reportará, un medio barato de mantener, de aumentar aun la feracidad de nuestro suelo.

Aconsejo que se reunan las cachazas — donde no son beneficiadas de otro modo — el guano de los corrales, la sangre de los animales carneados y cuanta basura se recoje en una fábrica, en un depósito protejido contra sol y lluvia. A tal « compuesto » deben incorporarse restos de cal, negro animal gastado y los huesos que no sirvan para la preparacion del último.

Las cenizas de arbol como las de bagazo son de inmenso valor como abono, pues contienen ácido fosfórico, cal, magnesia y considerable cantidad de potasa ; pero como esta se presenta en una forma perjudicial para las plantas — en la de carbonato — propongo que se emplee la ceniza para neutralizar las vinasas de la destilacion, segun el método que en seguida describo. Aprovéchanse para el mismo las sales inorgánicas y las materias azoadas de las vinasas y desaparecen los graves inconvenientes que origina el derrame de dicho liquido. Cuán considerable es la cantidad de sustancias inorgánicas en el mismo, lo prueban las determinaciones que há poco he hecho de las

cenizas de guarapos, que me han sido facilitadas por mi amigo D. Pedro Alurralde hijo.

Hélas aquí :

I. 100 centímetros cúbicos de guarapo de cachaza, dejaron 0.6312 gramos de ceniza, lo que corresponde en 200 hectólitros á 126.2 kilos.

II. 100 centímetros cúbicos de guarapo de miel dejaron 1.134 gramos de ceniza, ó sean 226.4 kilos en 200 hectólitros.

Mi proposicion ahora es: las vinasas son evaporadas en fondos de hierro chato, por medio del calor perdido de las hornallas (antes que los gases calientes entren en la chimenea). La evaporacion es activada por un ventilador, movido por vapor. La acidez de la vinasa es neutralizada, añadiendo ceniza y piedra calcárea molida, debiendo evitarse de que la mezcla se vuelva alcalina, lo que ocasionaría la destruccion de las materias azoadas, contenidas en las vinasas.

A este respecto he hecho unos estudios que son bastante interesantes para merecer una esposicion detallada.

100 centímetros cúbicos de vinasa, fueron evaporados con 4 gramos de ceniza de leña y 2 gramos de mármol molido, resultando 7.974 gramos de ceniza.

Un ingenio que produce diariamente 200 hectólitros de vinasa, necesita para beneficiarla en las proporciones que acabo de indicar, 80 arrobas de ceniza y 40 arrobas de cal — la del Timbó puede usarse — y produce 1594.8 kilos de masa incinerada. En 100 partes de esta hay : (1)

Posata	11.58
Cal	34.82
Acido fosfórico	2.91

ó sean en los 1594.8 kilos :

Potasa	176 kilos
Cal	520 —
Acido fosfórico	46,5 —

No es preciso, ni conviene llevar la evaporacion, hasta completa sequedad; debe retirarse la mezcla en estado semifluido y luego in-

(1) Para la determinacion del ázoe espero de Europa el aparato Kieldahl.

corporársele el guano de los corrales y todo lo que arriba he mencionado.

Un ingénio de esos que producen 100,000 arrobas de azúcar, puede de este modo procurarse en cada cosecha un abono excelente y abundante, pues alcanzaría á proveer hasta 200 cuadras de caña con los elementos de regeneracion y fertilidad.

Que todo ensayo de esta naturaleza demanda gastos, paciencia y estudios prolijos, lo sabe el industrial inteligente y pensador; solamente aquellos que se precian de esa sabiduría que es propia de todo hombre sin criterio y que se llama rutina, rechazarán innovaciones porque su abuelo no las ha conocido.

NOTAS SINONÍMICAS

ACERCA DE

ALGUNOS CERAMBÍCIDOS DE LA FAUNA ARGENTINA

Por CARLOS BERG

Al arreglar últimamente la colección de *Cerambícidos* ó *Longicornios* del Gabinete de la Universidad de la Capital y de la mía, me había propuesto un examen escrupuloso de todas las especies que estaban á mi disposición, para estar seguro del nombre que les correspondía según la ley de la prioridad. Procediendo de esta manera, la que debe observarse hoy día en trabajos sistemáticos, me ha sido posible reconocer errores de clasificación anteriormente ocurridos y establecer la sinonimia de varias especies pertenecientes á la fauna argentina.

Por falta de algunas obras, mis resoluciones no han sido satisfactorias acerca de un par de especies; sin embargo, no postergo la publicación de los resultados obtenidos, por el interés que podrían ofrecer á la ciencia entomológica.

1. **Mysteria cylindripennis** Thoms.

Mysteria cylindripennis Thoms. (1860).
* *Prionidium molle* Burm. (1865).

Lacordaire ya debe haber conocido esta sinonimia, pues, al tratar de la *Mysteria cylindripennis* Thoms., dice en su obra « *Généra des Coléoptères*, » tomo VIII, pág. 26: « *Le genre* Prionidium *de Mr*

* El asterisco indica un nuevo sinónimo.

BURMEISTER *a été établi sur cet insecte d'après des exemplaires provenant de Montevideo*».

Esta especie no se encuentra en los alrededores de Buenos Aires, sino al Sur de la Provincia de este mismo nombre, en Montevideo y en el Paraguay.

2. **Mallodon spinibarbis** (LINN.) WHT.

Mallodon spinibarbis (LINN.) WHT. (1764-1853).
* *Mallodon bonariensis* THOMS. (1867).
* *Mallodon Orbignyi* THOMS. (1867).

Habiendo examinado como cuarenta ejemplares del *Mallodon spinibarbis* (LINN.) WHT., que se encuentran en las diferentes colecciones de Buenos Aires, puedo asegurar que la especie es muy variable en la puntuación de la cabeza, en la escultura del protórax en general y especialmente en sus ángulos, y en la estructura de los élitros; de manera que me veo obligado á considerar las dos especies de THOMSON como sinónimas de la de LINEO, cuya distribución geográfica es muy vasta.

3. **Calocomus coriaceus** FAIRM., BURM.

Calocomus coriaceus FAIRM. (1864).
* *Calocomus coriaceus* BURM. (1865).

Esta especie ha sido descrita dos veces bajo el mismo nombre, en un intervalo de un año. Como figura doblemente en el « *Catalogus Coleopterorum* » de GEMMINGER y HAROLD, lo observo acá, para hacer saber que las especies son sinónimas.

4. **Centrocerum exornatum** (NEWM.) CHEVR.

Centrocerum exornatum (NEWM.) CHEVR. (1841-1861).
* *Ibidium argentinum* BURM. (1865).

Este *Cerambícido*, también ya descrito dos veces, como se ve por la sinonimia, tiene una vasta distribución en la República Argentina, encontrándose desde Buenos Aires hasta Tucuman.

5. **Trichophorus albo-maculatus** Burm.

Trichophorus albo-maculatus Burm. (1865).

Esta especie no es idéntica al *Trichophorus interrogationis* Blanch. (1838), como se ve por el Catálogo de Gemminger y Harold, sino que se distingue de ésta por las manchas más grandes y de un blanco puro, por el protórax lateralmente casi en todo blanco, principalmente en la parte anterior, y por las dos pequeñas manchas posteriores de los élitros, que son más ó menos redondas y nunca reunidas, de manera que no forma una N como en el *Tr. interrogationis* Blanch., que además de esto, tiene las líneas laterales del protórax muy angostas y amarillas. También la espina terminal de los élitros de esta especie es mucho más larga y sus fémures son menos blancos que en el *Tr. albo-maculatus* Burm.

6. **Miopteryx spinigera** Blanch.

Miopteryx spinigera Blanch. (1838).

En el Catálogo de Gemminger y Harold, esta especie la encontramos dos veces: en el género de *Miopteryx* y en el de *Periboeum*. En los ejemplares argentinos, que tengo á la vista, el protórax lleva prominencias ó tubérculos en su parte lateral, y los palpos maxilares son más largos que los labiales, pronunciándose por consiguiente los caracteres del género *Mephritis*. Sin consultar los ejemplares típicos en París, y por falta del «*Entomologist*» de Newman, no puedo resolver la cuestión.

7. **Compsocerus aulicus** Thoms.

Compsocerus aulicus Thoms. (1860).
* *Orthostoma thyrsophora* Burm. (1865).

Los artículos 3° y 4° de las antenas de este *Longicornio* son ligeramente carenados en la parte superior. Este carácter no ha sido indicado por los autores.

La sinonimia ha sido yà indicada por el Dr. BURMEISTER, en la « *Stett. Ent. Zeit.* » XL, p. 200 (1879).

8. **Compsocerus equestris** (GUÉR.) LAC.

Compsocerus equestris (GUÉR.) LAC. (1837-1869).
* *Cosmisoma equestris* BURM. (1865).
* *Cosmosoma equestris* GEMM. et HAR. (1873).

También este *Cerambicido* figura dos veces en el Catálogo de GEMMINGER y HAROLD, en los géneros *Compsocerus* y *Cosmosoma;* pertenece sistemáticamente al primero.

Es muy variable en coloración y en tamaño, y podría ser idéntico al *Compsocerus barbicornis* (FABR.) SERV., del cual no se distingue tampoco, al parecer, el *Compsocerus violaceus* WHT.

El Sr. LAMEERE considera (« *Annales de la Société Entomologique de Belgique* », XXVIII, p. 90. — 1884) erróneamente al *Compsocerus equestris* BURM., como sinónimo de *Compsocerus aulicus* THOMS. Son dos especies distintas, como se ve por la indicación bajo número 7.

9. **Compsocerus parviscopus** (BURM.).

† *Orthostoma parviscopa* BURM. (1865).
† *Euryprosopus parviscopus* LAC. (1869) et GEMM. et HAR. (1872).

El *Orthostoma parviscopa* BURM. debe ser atribuido al género *Compsocerus*.

Las antenas no las tiene ni carenadas ni surcadas, siendo el fleco del 6° artículo muy desvanecido ó formado por unos pocos pelos.

10. **Unxia gracilior** (BURM.).

† *Cosmisoma gracilior* BURM. (1865).

El *Cosmisoma gracilior* BURM. pertenece al género *Unxia* THOMS., que debe ser conservado, á mi modo de ver, por tener el fleco de pelos el 5° artículo antenar, por los fémures muy adelgazados en la base y bien hinchados en la extremidad, y por los fémures posteriores generalmente más largos que el abdomen.

† La † indica cambio de género

11. **Clytus acutus** GERM.

Clytus acutus GERM. (1821).
* *Clytus exsanguis* CHEVR. (1862).

A causa de la variabilidad de esta especie, sobre todo en cuanto al tamaño, á la coloración y á la extensión de las líneas ó dibujos amarillos, no puede considerarse el *Clytus exsanguis* CHEVR. sino como una ligera variedad del *Clytus acutus* GERM.

12. **Clytus famelicus** BURM.

Clytus famelicus BURM. (1865).

Este representa una buena especie, y no tiene nada de común con el *Clytus elongatus* CHEVR. con que figura junto en el Catálogo de GEMMINGER y HAROLD. El último es más bien idéntico al *Clytus proximus* GORY, cuya sinonimia sería la siguiente:

13. **Clytus proximus** GORY.

Clytus proximus GORY (1835).
* *Clytus elongatus* CHEVR. (1861).
* *Clytus multiguttatus* BURM. (1865).

El Dr. BURMEISTER ya ha indicado, en la « *Stett. Ent. Zeit.* » XL, p. 200. 3 (1879), la identidad de la especie suya con la de GORY. Es muy variable y tiene una vasta distribución.

14. **Cosmosoma nodicollis** BURM.

Cosmisoma nodicollis BURM. (1865).
† *Compsocerus nodicollis* LAC. (1869) et GEMM. et HAR. (1872).

Este *Cerambícido* pertenece al género *Cosmosoma* SERV., y no á *Compsocerus* SERV., al cual lo atribuyen LACORDAIRE y GEMMINGER y HAROLD.

Hay que observar, que es el artículo 5º de las antenas el que lleva el fleco de pelos, y no el 6º, como lo indica el autor en la descripción; y debe decirse que los artículos 3º, 4º y 5º tienen en su parte superior un surco bien marcado.

15. **Brachyrrhopala iridipennis** (Chevr.).

† *Chrysoprasis iridipennis* Chevr. (1859).
* *Brachyrrhopala aurivitta* Burm. (1865).

El *Chrysoprasis iridipennis* Chevr., al que es idéntica la *Brachyrrhopala aurivitta* Burm., debe colocarse en el género *Brachyrrhopala* Burm.

16. **Brachyrrhopala versicolor** Chevr.

† *Rhopalophora versicolor* Chevr. (1859).
* *Brachyrropala semirubra* Burm. (1865).

También la *Rhopalophora versicolor* Chevr. pertenece al género *Brachyrrhopala* Burm., y es muy variable en tamaño y en coloración, siendo ésta de verde á azul.

He podido resolver la sinonimia por la figura que da Bates en la «*Biologia Centrali-Americana*», Ceramb., lám. 5, fig. 15; pero no me es posible decir nada acerca de la *Rhopalophora platensis* Chevr., que podría representar una variedad de la especie en cuestión, ó á la cual pertenece tal vez la *Brachyrrhopala aenescens* Burm. (1865). Me falta la Monografía de Chevrolat, que ha sido publicada en la «*Arcana Naturae*» de Thomson.

17. Gen. **BRACHYRRHOPALA** Burm. (1865).

El género *Brachyrropala* Burm. (1865) es muy vecino al de *Rhopalophora* Serv. (1834), y comprende algunas de las especies de la división B de este último.

Debe ser conservado á causa del protórax relativamente muy corto, del pedúnculo de los cuatro fémures posteriores erizado («*granulé*», Lacordaire), de la parte saliente mesosternal bastante angosta, y de los artículos antenares 3 á 5, sobre todo del 4º y 5º, provistos de un surco muy marcado. Este último carácter no ha sido indicado ni por Burmeister ni por Lacordaire.

18. **Diammatophora parana** Gemm.

† *Listroptera perforata* (Burm.) non Klug. (1865).
† *Listroptera parana* Gemm. (1873).

La *Listroptera perforata* Burm. pertenece al género *Diammatophora* Chevr., y es probablemente idéntica á la *Diammatophora aepytus* ó *D. binodula* Chevr., que son originarias de Buenos Aires y de Montevideo. Sin el examen de los ejemplares típicos de Chevrolat, ó sin la Monografía, no se puede resolver la cuestión.

19. **Compsosoma quadriplagiatum** Boh.

Compsosoma quadriplagiatum Boh. (1859).
* *Compsosoma albigena* Burm. (1865).

Este *Longicornio*, que ha sido descrito también dos veces, es muy común en la República Argentina, y tiene una vasta distribución.

20. **Emphytoecia versicolor** (Boh.) Lac.

Saperda versicolor Boh. (1859).
* *Phytoecia sanguinicollis* Burm. (1865).
Emphytoecia versicolor Lac. (1869).

En esta especie, que recibe también un nuevo sinónimo, el 4º artículo antenar es más corto que el 3º, cuyo carácter no debe ser considerado, por consiguiente, como una propiedad genérica.

21. **Amphionycha Petronae** Burm.

Amphionycha Petronae Burm. (1865).
* *Amphionycha maculata* Dej. (in litt.).
* *Amphionycha polchella* Klug (in litt.).
* *Amphionycha spilota* Bates (1881).

Este *Cerambícido* es muy variable por su tamaño y por la extensión de las manchas y puntos negros del protórax y de los élitros; las manchas de éstos son á veces puntiformes, á veces como fajas cortas y más ó menos arqueadas.

Buenos Aires, Julio de 1886.

Lista de las Sociedades é Instituciones con que estamos en relacion por medio del cange con los «Anales»

República Argentina. — *Buenos Aires:* Centro Industrial; Círculo Médico Argentino; Club Industrial; Departamento Nacional de Agricultura; Departamento Nacional de Higiene; Instituto Geográfico Argentino; Sociedad Geográfica Argentina; Sociedad Nacional de Farmacia; Sociedad Rural Argentina. — *Córdoba:* Academia Nacional de Ciencias; Centro Industrial; Observatorio Nacional Argentino.

Brasil. — *Rio Janeiro:* Museu Nacional; Observatorio Imperial.

República de Chile. — *Santiago:* Sociedad Médica.

República Oriental del Uruguay. *Montevideo:* Asociacion Rural del Uruguay; Ateneo del Uruguay.

República de Venezuela. — *Caracas:* Sociedad Médica.

Estados Unidos. — *Boston* (Mass.): Boston Society of Natural History. — *Cambridge* (Mass.): Museum of Comparative Zoology. — *Cincinnati* (Ohio): Mechanic's Institute. — *Davenport* (Yowa): Davenport Academy of Natural Sciences. — *Filadelfia*: Engineer's Club of Philadelphia; Academy of Natural Sciences of Philadelphia. — *Nueva York:* American Society of Civil Engineers; Poughkeepsie Society of Natural Science; Master Car-Bilders Association. — *Nueva Haven:* Connecticut Academy of Arts and Sciences. — *Pittsburg:* Engineer's Society of Western Pensylvania. — *San Luis* (Mass.): Academy of Science. — *Salem* (Mass.): American Association for the advancement of Science; Essex-Institute. — *Washington:* Smithsonian Institution.

República de Méjico. — *Méjico:* Asociacion Médica «Pedro Escobedo»; Instituto Homeopático Mexicano; Ministerio de Fomento de la República Mejicana. — *Tacubaya*: Observatorio Astronómico Nacional.

Alemania. — *Berlin*: Gesellschaft für Erdkunde; Gesellschaft Naturforschender Freunde — *Bona*: Naturhistorischer Verein für die Rheinlande. — *Bremen*: Geographischen Gesellschaft in Bremen; Naturwissenschaftlicher Verein. — *Brunswick*: Verein für Naturwissenschaften. — *Dresde*: Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis». — *Gotingen:* K. Gesellschaft der Wissenschaften an der Georg-August-Universität. — *Halle*: Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher. — *Konigsberg:* Physicalisch-ökonomische Societät. — *Leipzick:* Naturforschende Gesellschaft.

Austria. — *Brünn:* Naturforschender Verein. — *Viena:* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Bélgica. — *Bruselas:* Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; Société Entomologique; Société Malacologique.

España. — *Barcelona:* Ateneo Barcelonés. — *Madrid:* Sociedad Geográfica de Madrid; Sociedad de Historia Natural.

Francia. — *Amiens:* Société Linnéenne du Nord de la France. — *Angers:* Société d'études scientifiques d'Angers. — *Beziers*: Société des Sciences Naturelles. — *Burdeos:* Société de Géographie Commerciale. — *Cherburgo:* Société des Sciences Naturelles. — *Leon:* Société d'études scientifiques. — *Paris:* Société de Géographie de Paris.

Holanda. — *Amsterdam:* Académie Royale des Sciences. — *Leide:* Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Inglaterra. — *Lóndres:* Geological Society; Institution of Civil Engineers; Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.

Italia. — *Génova:* Museo Civico di Storia Naturale; Società di Letture e Conversazioni Scientifiche. — *Módena:* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. — *Nápoles:* Reale Instituto d'incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Technologiche. — *Palermo:* Collegio degli Ingegneri ed Architetti. — *Pisa:* Società Toscana di Scienze Naturali. — *Roma:* R Accademia dei Lincei; Comissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; R. Comitaio Geologico d'Italia; Società Geografica Italiana. — *Turin:* R. Accademia delle Scienze; Osservatorio della R. Università di Torino. — *Verona:* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

Rusia. — *Helsingfors:* Societa pro Fauna et Flora Fennica. — *Moscou:* Société Impériale des Naturalistes. — *Petersburgo:* Société Impériale de Géographie; Société Physico-Chimique; Physicalisches Central Observatorium. — *Riga:* Naturforscher-Verein.

Suiza. — *Berna:* Société Helvétique de Sciences Naturelles

LISTA DE LOS SOCIOS ACTIVOS

Arata, Pedro N.
Aguirre, Eduardo.
Agote, Cárlos.
Arigós, Máximo.
Amoretti, Félix.
Arnaldi, Juan B.
Aberg, Enrique.
Ayerza, Rómulo.
Alsina, Augusto.
Agrelo, Emilio C.
Alegre, Leonidas S.
Aldao, Cárlos.
Albert, Francisco.
Andrieux, Julio.
Anasagasti, Federico.
Araujo, Gregorio L.
Arenati, Bruno.
André, Gustavo.
Amespil, Lorenzo.
Bustamante, José Luis.
Benoit, Pedro.
Brian, Santiago.
Burgos, Juan Martin.
Buschiazzo, Juan A.
Balbin, Valentin.
Berg, Cárlos.
Barra, Cárlos de la.
Barabino, Santiago E.
Belgrano, Joaquin M.
Becker, Eduardo.
Berretta, Sebastian.
Bunge, Cárlos.
Blomberg, Pedro.
Blanco, Ramon C.
Bollo, Francisco.
Binden, Guillermo.
Bacciarini, Euranio.
Benavidez, Félix.
Babuglia, Antonio.
Butler Browne, Gmo.
Battilana, Máximo.
Bergallo, Arsenio.
Coronell, J. M.
Colombres, Justo.
Carvalho, Antonio J.
Coghlan, Juan.
Casal Carranza, Roque.
Clérici, E. E.
Castilla, Eduardo.
Cooper, Jorje.
Chaves, Juan Adrian.
Cadrès, Jorge.
Carreras (José M. de las)
Coni, Pedro.
Cagnoni, Juan M.
Chapeaurouge, Cárlos.
Cagnoni, A. N.
Cascallar, Joaquin.
Casal Carranza, Alberto.
Castex, Eduardo.
Cagnoni, José M.
Cordero, Francisco.
Castro Uballes, E.
Cano, Roberto.
Castro, Ramon B.
Cajaraville, Feliciano.
Candiani, Emilio.
Courtois, U.
Castellanos, Cárlos T.
Carmona, Enrique.
Costa, Bartolomé.
Candiote, Marcial R.
Correas, Alberto.
Cremona, Andrés V.
Cuenca, Felipe.
Corti, José S.
Castro, Vicente.

Chanourdie, Enrique.
Cossu, César.
Coquet, Juan.
Courcy Bower, Artº de
Chacon, Eusebio.
Castilla, Héctor.
Chueca, Tomás.
Calvo, Alejandro.
Centeno, Octavio.
Cominges, Juan.
Campo, Cristobal del
Casal Carranza, Roque.
Dillon, Juan.
Dillon Justo R.
Dawney, Càrlos.
Duffy, Ricardo.
Dellepiani, Juan.
Dominguez, Enrique
Dillon, Alejandro.
Duncan, Cárlos D.
Diaz, Adriano.
Dodero, Tomás.
Doncel, Juan A.
Dillon, Alberto.
Diaz, Ernesto.
Dubourcq, Herman.
Ducloud, Jorge.
Ezquer, Octavio A.
Escobar, Justo V.
Ezcurra, Pedro
Echagüe, Cárlos.
Escalada, Ambrosio P.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Martin.
Estrella, Guillermo.
Echeverry, Angel.
Elordi, Juan.
Fernandez. Pastor.
Frogone, José J.
Fernandez Blanco, C.
Forgues, Eduardo.
Fuente, Juan de la.
Fernandez, Honorato,
Fierro, Eduardo.
Fernandez, Moises.
Ferrer, Jorge F.
Ferrari, Juan D.
Guerrico, José P. de.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Glade, Cárlos.
Godoy, E B.
Gainza, Alberto de.
Gutierrez, José Maria.
Galeano, Petronilo.
Girado, Ceferino A.
Günther, Guillermo.
Garcia de la Mata, P.
Garcia, Francisco J.
Gramondo, Ernesto.
Gonzalez, Daniel M.
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Gonzalez, Agustin.
Garcia Fernandez, José
Gonzalez, Arturo.
Gilardan, Luis.
Gentilini, Pascual.
Gianelli, José P.
Guglielmi, Cayetano.
Gillet, Camilo.
Holmberg, E. L.
Herrera Vegas, Rafael.
Huidobro, Luis.
Huergo, Alfredo.
Huergo, Luis A.
Iturbe, Miguel.

Iniesta, Pedro de
Isnardi, Vicente.
Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jardin, Begnino A.
Jauregui, Nicolás.
Kyle, Juan J. J.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Krause, Domingo.
Krause, Faustino.
Languasco, Domingo.
Landois, Emilio.
Lopez, Virjilio.
Lavalle, Francisco.
Lagos, José M.
Leslie, Arnot.
Lanús, Cárlos.
Leon, Rafael.
Lynch, Justiniano.
Lynch, Enrique.
Langdon, Juan A.
Lazo, Anselmo.
Lopez Saubidet, P.
Lizarralde, Ramon.
Luro, Rufino.
Lima, Daniel V.
Lopez de Fonseca, F.
Lacabanne, Eduardo L.
Leconte, Ricardo.
Lacroze, Julio.
Lanusse, Juan José.
Mañé, Marcos.
Moreno, Francisco P.
Moores, Guillermo.
Machado, Angel.
Murzi, Eduardo.
Maschwitz, Cárlos.
Molinari, Pedro.
Massini, Cárlos.
Mon, Josué R.
Madrid, Enrique de
Molino Torres, A.
Morales, Cárlos Maria.
Mendoza, Juan A.
Moyano, Cárlos M.
Martini, A. Juan.
Medina y Santurio, B.
Mezquita, Salvador.
Molina Salas, Cárlos.
Maqueda, Joaquin.
Marini, A.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Novaro, Bartolomé.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Domingo.
Nordmann, Cárlos.
Ocampo, Manuel S.
Olivera, Cárlos C.
Otamendi, Rómulo.
Oyuela, Wenceslao.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Olazabal, Pedro.
Orma, Adolfo.
Pando, Pedro J.
Pirovano, Juan.
Pico, Pedro.
Polto, Pablo Alfredo.
Puiggari, M.
Parodi, Domingo.
Pardo, Dionisio.
Pascalli, Justo.
Pirovano, Ignacio.
Pawlowsky, Aaron.
Puiggari, Pio.

Philip, Adrian.
Perez Mendoza, A.
Piana, Juan.
Preiswerty, Lucas.
Pita, José.
Quiroga, Atanasio.
Quadri, Juan C.
Quintana, Mariano.
Quesnel, Pascual.
Rosetti, Emilio.
Rivera, Juan B.
Rojas, Félix.
Riglos, Martiniano.
Ramirez, Fernando F.
Romero, Julian.
Rapelli, Luis.
Rojas, Estéban C.
Romero, Cárlos L.
Ramos Mejia, Idelfºº P.
Ramirez, Juan M.
Ramorino, Florentino.
Renon, Domingo.
Rezabal, Ramon.
Silva, Angel.
Stegman, Cárlos.
Sienra y Carranza, L.
Sanchez, Matias.
Spegazzini, Cárlos
Sarhy, Juan F.
Schneidewind, Alberto
Shaw, Arturo E.
Simpson, Federico.
Silveira, Luis.
Saralegui, Luis.
Serna, Gerónimo de la
Simonazzi, Guillermo.
Saguier, Pedro.
Sal, Benjamin.
Salas, Julio S.
Salas, Estanislao.
Salas, Saturnino L.
Seurot, Alfredo.
Seguí, Francisco.
Schwarz, Mauricio.
Schwarz, Felipe.
Soto, José María.
Stegmann, Adolfo E.
Salvá, J. M.
Sarhy, V. José.
Trant, Lorenzo B.
Tessi, Sebastian T.
Tressen, José A.
Taurel, Luis.
Tapia, Bartolomé.
Tedin, Virgilio.
Tamburini, Francisco.
Tapia, Pastor.
Thompson, Valentin.
Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.
Valle, Pastor del.
Valerga, Oronte A.
Villanueva, Guillermo
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vazquez de la Morena M.
Videla, Baldomero.
Villamonte, Isaac.
White, Guillermo.
Wheeler, Guillermo.
Wanters, Enrique.
Wyckman, Cárlos.
Weir, Arturo.
Zeballos, Estanislao S.
Zambrano, Pedro.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio.

HONORARIOS

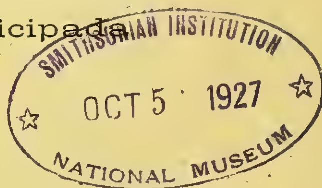
Dr. Benjamin A. Gould. — Dr. German Burmeister. — Dr. R. A. Philippi. — Dr. Guill. Rawson

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant.... Mendoza.
Pellegrino Strobel........ Parma (Italia).
Ladislao Netto............ Rio Janeiro.
Manuel Paterno........... Palermo (Italia).
Luis Brackebusch......... Cordoba.
Walter F. Reid........... Lóndres.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

JUNIO DE 1886. — ENTREGA VI. — TOMO XXI



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, ESPECIAL PARA OBRAS

60 — CALLE ALSINA — 60

1886

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Asamblea en su sesion del 11 de Setiembre

RESUELVE:

Art. 1°. — Autorízase á la Junta Directiva á emitir hasta dos mil acciones de diez pesos moneda nacional cada una.

Art. 2°. — Autorízase al Señor Presidente para que con el producido de estas acciones, obtenga en compra un terreno ubicado en una situacion conveniente dentro del municipio.

Art. 3°. — La Junta Directiva llamará á concurso para la confeccion de memorias descriptivas, planos y presupuestos relativos á la construccion de un edificio para la Sociedad, á los miembros de la misma, pudiendo acordar un premio al mejor trabajo que se presente.

Art. 4°. — Una vez obtenido el terreno, el Presidente sacará á licitacion la construccion del edificio, aceptando aquellas de las propuestas, que á juicio de la Junta Directiva y de acuerdo con los planos aprobados por ella, ofrezca mayores ventajas.

Art. 5°. — Queda autorizada la Junta Directiva á solicitar un préstamo de construccion del Banco Hipotecario.

Art. 6°. — Destínase la parte necesaria de las entradas de la Sociedad al servicio de la deuda contraida con el Banco.

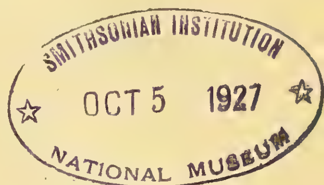
Art. 7°. — La Junta Directiva determinará el 15 de Julio de cada año, una vez servida la deuda de que trata el artículo anterior, la cantidad que debe destinarse al rescate de acciones por sorteo y á la par.

Art. 8°. — Solicítese el concurso de los periódicos de la Capital y Provincias para llevar á cabo la realizacion de esta idea.

INUNDACIONES EN LAS ADYACENCIAS DEL RIACHUELO

REFUTACION AL PROYECTO PARA EVITARLAS, DEL Sr. INGENIERO SAINT-IVES

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA POR EL INGENIERO LUIS A. HUERGO, EL DIA 18 DE JUNIO DE 1886, Y MANDADA PUBLICAR POR RESOSUCION DE LA ASAMBLEA



Señor Presidente:

Señores:

El 8 del corriente publiqué en el diario *La Prensa*, un artículo titulado «Á los señores Ingenieros», refutando errores enormes contenidos en el «Proyecto General de defensa contra las inundaciones», presentado al Ministerio del Interior por el señor Ingeniero don Armando Saint-Ives.

El señor Presidente de la Sociedad Científica, con motivo de ese artículo, me comprometió á preparar una conferencia, y me proponia reunir datos al efecto, cuando con demasiada anticipacion fijó esta fecha para ella, obligándome á presentarme con ménos elementos de los que creo pueden obtenerse; pero con los suficientes para iniciar la discusion del importante asunto.

Como es conocido el objeto de esta conversacion, entraré á ella sin mas preámbulos, reduciendo mis observaciones al proyecto referente á la cuenca del Riachuelo.

Las aguas de lluvia de la cuenca del Riachuelo han sido conducidas al Rio de la Plata en todo tiempo por dos cauces distintos: las lluvias menores se recojen y fluyen por un pequeño cauce tortuoso de una profundidad de 3, 4 ó 5 metros y una anchura de borde á borde de 30 á 40 metros; éste es el cauce menor: pero en épocas de lluvias abundantes las aguas se extienden á un lado y otro hasta los terrenos altos, abarcando una anchura de varios kilómetros; este es el cauce mayor del Riachuelo.

Las barrancas que limitan el cauce mayor conservan distancias muy variables entre sí. Como á 20 kilómetros arriba de la embo-

cadura del Riachuelo la distancia es de poco mas de cuatro kilómetros, mientras en el trayecto del ferro-carril del Oeste pasa de ocho, en la traza del ferro-carril del Sud alcanza á 5 $^1/_2$ y en el del ferro-carril de la Ensenada puede apreciarse en mas de 9 kilómetros y precede al bañado que se extiende por la costa desde Buenos Aires á la Ensenada, Magdalena, etc.

En toda época han ocurrido lluvias que han llenado el cauce mayor; pero no existiendo sinó una escasa poblacion en la parte ancha ocupada por Barracas al Norte, Boca y Barracas al Sud, la inundacion consiguiente tenia poca importancia, pasando las aguas tranquilamente sin encontrar resistencias que vencer para mostrar su potencia.

En la actualidad las obras del progreso han puesto obstáculos por todas partes al libre curso de las aguas, las masas de agua que en otros años abrieron los arroyos Sarandí, de la Crucecita y otros, son ahora contenidas por los terraplenes del ferro-carril del Sud, dirigidas transversalmente al cauce mayor y precipitadas por el cauce menor al Rio de la Plata, elevando su nivel en el trayecto, destruyendo en sus desbordes las construcciones y socavando la superficie del suelo á grandes profundidades.

En el año de 1884 y en los meses de Abril y Setiembre ocurrieron dos inundaciones en el cauce del Riachuelo, debidas á las grandes lluvias que se registran así en el observatorio del Colegio Nacional.

Mes de Abril de 1884

		Lluvia en milímetros.	
Dia	2	5	
»	6	2	
»	13	15	
»	17	4	
»	19	19	
»	20	23	
»	22	1	
»	25	4	
»	26	9	
»	27	49	130
»	28	81	
		212	

Mes de Octubre de 1884 :

		Lluvia en milímetros.	
Dia	1	6	
»	3	3	
»	6	31	
»	7	37	
»	21	16	
»	22	87	
»	23	142	245
»	29	27	
		349 milímetros.	

En Octubre 12 de 1884, á propósito de obras de defensa de la ribera que debia construir la empresa del ferro-carril del Sud, aguas abajo del puente, presenté á la comision administradora de las obras del Riachuelo el siguiente informe :

Octubre 12 de 1884.

Señor Presidente de la Comision Administradora de las Obras del Riachuelo, D. Antonino C. Cambaceres.

Como expresé hoy á la Comision, la avenida del 23 de Setiembre próximo pasado ha anulado de hecho el convenio celebrado con el ferro-carril del Sud, para la construccion de la pared de retencion sobre la ribera izquierda del Riachuelo, abajo del puente del ferro-carril, pues ella ha sido arrastrada por la corriente, en parte hasta una anchura de 20 á 25 metros, dejando una profundidad de agua en rio bajo, de tres y cuatro metros.

La construccion propuesta no podria colocarse sobre la misma línea sin un gran costo para la formacion del terraplen ; por su sistema no resistiria la accion de una inundacion menos fuerte que la pasada, y el remedio para estos males no puede localizarse donde ocurren, sinó en la parte superior del valle del Riachuelo.

Despues de la inundacion se hace indispensable trazar la línea de la ribera desde el puente del camino carretero hasta el ferro-carril del Sud, determinándola de acuerdo con las empresas de los ferro-carriles.

En este trayecto el puente carretero se ha caido á pedazos; el del

ferro-carril de la Ensenada, faltándole el estribo izquierdo, se ha tumbado y debe ser reemplazado por otro, las riberas se han ensanchado, y en mi opinion el puente del ferro-carril del Sud está expuesto á quedar aislado de sus terraplenes por la ribera izquierda en cualquier avenida fuerte, si no se defienden en ambos lados los cilindros que forman ese estribo.

La empresa defiende á los cilindros aguas arriba y al frente del rio con coginetes de fierro, que impiden el arrastre de la superficie del terreno por la correntada; pero debajo de la capa superficial de tierra negra y arena, se encuentra una capa de arcilla que no es generalmente arrastrada por las aguas sinó que se raja á cierta distancia del frente, particularmente en tiempo seco ó faltándole punto de apoyo en la base y con la filtracion de las aguas y la fuerza de las corrientes se desprende en grandes masas.

La ribera, aguas abajo del puente, ha sufrido ya un desprendimiento considerable, y no seria extraño que en una inundacion en el próximo invierno aislara al estribo completamente, á lo cual contribuiria el mismo peso de los coginetes.

Las condiciones del terreno para la construccion de las obras de defensa de la ribera y de los estribos de los puentes son excepcionalmente malas, siendo la capa de arcilla sobre la que deben fundarse muy blanda y de 25 á 30 metros de espesor, y la capa superior de arena de fácil socavacion.

Para que las obras de defensa respondan con seguridad á su objeto en casos excepcionales, deberian levantarse sobre un pilotaje clavado inferiormente á las nuevas socavaciones que las corrientes pudieran causar, y las paredes deberian tener un peso considerablemente mayor del necesario para resistir al empuje de las tierras á su espalda, todo lo que se reasume en que el costo de la obra sería enorme.

Como el problema debe resolverse, he debido preocuparme de la manera que será posible dar estabilidad á estas obras con un costo razonable, disminuyendo los efectos de la inundacion, y me permitiré espresar con la mayor franqueza y claridad la opinion que me he formado de las causas que agravan los efectos de la inundacion y cómo pueden atenuarse.

El público señala como una de las causas principales los terraplenes de los ferro-carriles del Sud y de la Ensenada, y aunque el fundamento lo considero erróneo, la manera como están formados estos terraplenes agravarán indudablemente los efectos de inundaciones como la ocurrida.

Para poder formar juicio he solicitado el perfil de las líneas del ferro-carril del Oeste, de la Plata á Ramos Mejía, el del ferro-carril del Sud y el de la Ensenada, de los que obtenido ya el primero y se me han prometido los últimos.

Para proyectar lo que creo de una urgente resolucion son suficientes los datos generales que he reunido.

En la construccion de los ferro-carriles del Sud y de la Ensenada se ha intervenido de un modo tan inconveniente con los desagües del gran bañado del Riachuelo, que hoy no se conoce siquiera la situacion de muchos arroyos que corrian anteriormente en la parte Sud del bañado aproximadamente paralelos al Riachuelo.

En la línea del ferro-carril del Sud, entre el cauce del Riachuelo y la estacion Lanús existen solamente trece alcantarillas en una longitud de seis mil metros. Las dimensiones de estas alcantarillos son:

2 de $2^{m}15$ de luz = $4^{m}30$
2 de $1^{m}50$ de luz = $3^{m}00$
7 de $1^{m}00$ de luz = $7^{m}00$
2 de $0^{m}85$ de luz = $1^{m}70$

13 alcantarillas con $16^{m}00$ de luz.

No teniendo á la vista el perfil de la línea no puedo decir la exacta extension de bañado en estos seis kilómetros, pero el número de alcantarillas repartidas en algunos kilómetros, de bañado, muestran evidentemente que son prácticamente nulas para el desagüe del bañado del lado Sud, y que las aguas que corrian antes por arroyos al Rio de la Plata, hoy corren por el lado Oeste del bañado, á lo largo de los terraplenes del ferro-carril del Sud, hasta el cauce del Riachuelo, aumentando muy considerablemente en épocas de grandes lluvias la fuerte masa de aguas que este recibe naturalmente.

La línea del ferro-carril á la Ensenada, de la cual no tengo sinó datos muy generales, creo que no se halla en mejores condiciones de desagüe y de construccion, pues la última inundacion ha roto los terraplenes y ha ensanchado el cauce de los arroyos de la Crucecita, Sarandí y Santo Domingo en una extension de tres veces la luz que tenian los puentes, dejando, por ejemplo en el puente del Sarandí, que tenia doce (12) metros de luz, una anchura de 40 metros.

Surge naturalmente la cuestion de cómo debian haberse construido estos ferro-carriles para no intervenir con los desagües naturales de la cuenca del Riachuelo, y para ello es necesario considerar el desa-

güe en la parte superior del bañado en los puntos en que los ferro-carriles no lo afectan.

No hay datos de la cantidad de lluvia anual ó parcial caida en toda la cuenca del Riachuelo ni se han de conseguir por muchos años, pero en cambio se tienen hechos producidos recientemente por una lluvia extraordinaria y general, que valen tanto ó mas que los que quizá en un largo intérvalo serán de menor intensidad en su resultado.

Tomando como comparacion la cantidad de lluvia caida en la ciudad con las generales ocurridas en Abril y Setiembre pasados, tenemos lo suficiente para demostrar los defectos principales en la construccion de los ferro-carriles.

Segun las observaciones hechas en el Colegio Nacional de la Capital, cayeron del 25 al 28 de Abril $0^{m}143$ de agua y segun un informe oficial del 2 de Junio, pasado por los ingenieros del ferro-carril del Oeste, que tengo á la vista, en la travesía de la línea en construccion entre San Justo y Temperley, las aguas ocupaban una anchura de 7 kilómetros con una altura, segun el perfil, variable entre $0^{m}22$ en los altos y $1^{m}53$ en los bajos, que representa aproximadamente una seccion de 5,750 metros cuadrados de desagüe.

La traza del ferro-carril del Oeste ocupa una de las partes mas anchas del bajo del Riachuelo, el que hácia el Rio de la Plata es en todas partes mas angosto; por consiguiente, aumentada esta capa de agua con la que recojen los terrenos inferiores á la línea del ferro-carril del Oeste y estrechada en los costados, la altura del agua, en todo caso, aumenta y ocupa naturalmente toda la superficie del bañado.

La lluvia extraordinaria del 21 y 22 de Setiembre próximo pasado, equivalente á una capa de un espesor de $0^{m}235$ segun noticias que me merecen fé, hicieron subir el nivel de las aguas en el trayecto del ferro-carril del Oeste de $0^{m}65$ mayor altura que la producida por la lluvia de Abril.

En el aserradero del señor don Sebastian Casares, en el *ramal* del ferro-carril del Oeste, el nivel del agua fué mayor de $0^{m}70$ y en la parte inferior á la línea del ferro-carril del Sud inmediato al puente, aproximadamente de $1^{m}80$.

En las lluvias de Abril, la mayor altura del agua en la línea del ferro-carril del Oeste tuvo lugar el 29 á las 11 a. m. sintiéndose la avenida en el puente de Barracas recien á las 3 y 30 a. m. del dia 30, ó sea 16 horas despues, cuando ya en el primer punto ha-

bian bajado mas de $0^{m}20$ pero las aguas acumuladas hácia arriba por el terraplen del ferro-carril del Sud forzaron su camino por el Riachuelo con una velocidad proporcional á la pendiente, sin causar daños al resto del bañado aguas abajo, donde existen Barracas al Sud, Barracas al Norte y la Boca. El agua pasó sobre los terraplenes en el kilómetro seis, mitad de la distancia entre el Riachuelo y Lanús.

En las lluvias de Setiembre, las aguas no fueron contenidas por los terraplenes del ferro-carril del Sud y se desbordaron sobre ellos; mientras que en el ferro-carril del Oeste sólo excedieron á las anteriores de una altura de $0^{m}65$ abajo del ferro-carril del Sud las excedieron de $1^{m}80$ y forzaron su camino tambien por las calles de la poblacion, transformándolas en arroyos y produciendo socavaciones en el terreno firme de tres y cuatro metros de profundidad.

Las lluvias de Abril ocurrieron en lo principal.

El 27 durante el dia..........................	$0^{m}049$
Del 27 al 28 durante la noche................	$0^{m}081$
	$0^{m}130$

Las aguas llegaron á su mayor altura en la línea del ferro-carril del Oeste 30 horas despues, el 29 á las 11 a. m.; y en la línea ferro-carril del Sud á las 64 horas, el 30 á las 9 p. m.; pero es claro que si el ferro-carril del Sud hubiera tenido desagües proporcionados, las aguas caidas al Este de la línea del ferro-carril Oeste habrian salido al Rio de la Plata en estas 64 horas, y no habrian sido alcanzadas por las que venian del Oeste, y que en ese intérvalo habrian ya bajado $0^{m}50$ de nivel.

Mientras las aguas bajaban por el bañado del Riachuelo, atravesando la línea del Oeste, la caida entre San Justo y la ciudad por el Norte y Lanús, y las Lomas por el Sud, bajaban tambien á reunirse al pié de los terraplenes del ferro-carril del Sud en el cauce del Riachuelo, aumentando la intensidad de la inundacion.

No creo oportuno extenderme sobre estos detalles; pero los expuestos sobran para demostrar que las líneas de los ferro-carriles se hallan en malas condiciones para hacer un servicio regular, que sus puentes y terraplenes son destruidos, el tráfico interrumpido en los momentos mas indispensables, y que los desagües de las diferentes líneas deben ser mayores á medida que su traza se acerca al Rio de la Plata.

Para que las líneas férreas no interviniesen con los desagües de las aguas de lluvia reunidas en los bañados del Riachuelo, no habria mas que dos medios de construirlas.

Puesto que las aguas han ocupado en las dos últimas inundaciones (como en otras menores anteriores) todo el ancho del bañado, habria que dejar libre todo ese ancho, colocando la vía á la altura del terreno natural y dejando pasar el agua por encima, ó colocarla sobre un viaducto de barranca á barranca de modo que las aguas pasaran por debajo.

En el primer caso habria que interrumpir el tráfico con la frecuencia de cada aguacero, por mas ó menos tiempo; en el segundo habria que emplear un capital muy considerable para la construccion, asegurando la regularidad de la explotacion.

Las empresas de las líneas ya establecidas han adoptado el empleo de terraplenes con una altura á un término medio entre las anteriores, el que debe dar el peor resultado para todo.

Han colocado las vías sobre terraplenes de poca altura y han cortado todo desagüe, de modo que cuando las lluvias son abundantes las atajan por completo en la parte superior y las obligan á precipitarse al Riachuelo produciendo fuertes correntadas que perjudican á sus puentes y á la navegacion; y cuando las lluvias son extraordinarias, el nivel de las aguas reunidas sobrepasa el de sus terraplenes, destruye el camino y por cada boqueron que en ellos se abre lanzan una terrible columna de agua sobre los edificios de los pueblos inmediatos.

En mi opinion, con poco costo, pueden ponerse los ferro-carriles en buenas condiciones de construccion y explotacion, atenuando considerablemente los efectos de las inundaciones, con ventajas para todos.

En la línea en construccion del ferro carril del Oeste de la Plata á Moron, la cota de la rasante en la travesía del Riachuelo (Matanzas) está proyectada á $13^{m}800$ y el nivel del agua en una extension de ocho mil metros alcanzó, en la inundacion de Setiembre á la cota de $13^{m}554$, de manera que con el remanso formado el agua habria pasado por encima de los rieles.

Los terraplenes ordinarios de los ferro-carriles defendidos en la parte aguas arriba del oleaje, son generalmente suficientes para represar las aguas de poca altura, pero cuando estas pasando por encima caen al lado inferior, es difícil impedir el arrastre del talud y entónces el terraplen se deshace con facilidad.

Para dejar la línea en buenas condiciones habria que levantar el terraplen á mayor altura que el remanso, el costo de construccion sería el del aumento del terraplen que no puede ser de tanta importancia, y en cambio se tendrá asegurada la regularidad del tráfico, y la existencia de los puentes que no deben soportar el peso y los golpes de los objetos que arrastren las aguas y de los terraplenes que pueden soportar el peso de las aguas, pero no el poder del arrastre cuando se desbordan.

En las mismas condiciones deberian ponerse las vías de los ferro-carriles del Sud y de la Ensenada y tendríase el siguiente efecto respecto de las inundaciones.

Para mayor claridad acompaño un croquis de la situacion respectiva de las tres líneas.

Los terraplenes del ferro-carril del Oeste represarian las aguas y las dejarian pasar por las aberturas de sus puentes en una cantidad determinada.

Los puentes del ferro-carril del Oeste, de menos abertura que los del Sud, deberian estar en comunicacion directa con éstos, y á su vez con los del ferro-carril de la Ensenada para el desagüe al Rio de la Plata.

En el caso de una lluvia simultánea en toda la cuenca del Riachuelo, el agua caida al Este del ferro-carril del Oeste corre desde el primer momento por el Riachuelo y los desagües que se hagan en la línea del Sud y de la Ensenada; entre tanto la caida hácia el Oeste se va represando por el terraplen y se va dejando pasar sistemadamente por los puentes sin dar lugar á fuertes corrientes.

El bañado al Oeste de la línea del ferro-carril sufre de todos modos as inundaciones, y aunque por el represamiento el nivel de las aguas sería algo mas elevado, en cambio serían casi estancadas, no causarian perjuicios por las correntadas, y en vez de arrastrar las capas de terreno vegetal depositarian las arrastradas en las partes elevadas con sus semillas, y en compensacion de unos cuantos dias mas de ocupacion de los terrenos con las aguas durante el invierno, tendrian una tierra mucho mas fértil en los meses de verano.

En el peor caso, el de una ruptura del terraplen, las aguas saldrian con gran fuerza de escavacion hasta una corta distancia y se desparramarian en toda su superficie hasta los terraplenes del ferro-carril del Sud, donde llegarían con pequeña velocidad y serían retenidas, elevándose entónces el nivel suavemente.

Como un caso práctico del efecto de los terraplenes para evitar los

destrozos de una inundacion, puedo referirme á lo que he observado en la de Setiembre próximo pasado.

El dia 23, las aguas á un nivel de 5m20 sobre el de las aguas bajas ordinarias en el puente de Barracas y pasando por encima de los terraplenes del ferro-carril del Sud, socavaron las calles inmediatas á la Avenida M. A. Montes de Oca, que se hallan á un nivel inferior de poco mas de dos metros, pero cuando se encontraron con las aguas detenidas en los potreros de la Boca por el terraplen de la Ensenada y el afirmado de la calle General Brown, perdieron toda su fuerza y no causaron un mínimo perjuicio, á tal punto que, miéntras que en Barracas al Norte se ven todavia los destrozos causados por la correntada, en la Parrroquia de San Juan Evangelista (de la calle Defensa para el Norte), la comision de auxilios á los inundados no encuentra perjuicio alguno sufrido por el vecindario, segun publicaciones que he leido en los periódicos.

Sin embargo, el agua ha pasado del nivel de 5m20 que tenia en el puente de Barracas al nivel del Rio de la Plata que como máximun fué de 0m90 en esos dias, sin arrancar una mata de pasto, debido á la represa del terraplen del ferro-carril de la Ensenada, al mismo tiempo á que corta distancia en el cauce del Riachuelo corria con una velocidad demás de quince kilómetros.

Como dije al principio de este informe, los terraplenes no agravan siempre los efectos de la inundacion, y los disminuyen muy considerablemente cuando su altura sobrepasa el nivel de las aguas.

Para disminuir el efecto de las inundaciones hay que estorbar por todos los medios el libre paso de las aguas, disminuir su correntada, estancarlas completamente y luego darles salida á voluntad.

Los terraplenes del ferro-carril de la Ensenada evitaron desastres en la poblacion de la Boca, y fué afortunado que las cuadrillas municipales llegaran tarde á cortarlos como lo exigía el público en general. Los potreros son hoy comparativamente una maravilla de vegetacion.

En lo que dejo espuesto, no expreso una opinion propia ni aventurada, y solo hago una aplicacion de teorías y hechos naturales conocidos.

En los ríos que atraviesan grandes depósitos de agua no se producen avenidas; el nivel se mantiene casi invariable, las aguas de lluvia ó de deshielos llegan á estos depósitos, se esparcen y aumentan su nivel, saliendo paulatinamente por el estremo inferior.

Para evitar las inundaciones y desbòrdes de los rios, se han empleado diques longitudinales que levantan con mucha rapidez su

fondo, dando por consiguiente resultados poco favorables; se han profundizado, rectificado y ensanchado los rios cerca de su desembocadura facilitando el desagüe, lo que se ha ejecutado y se sigue ejecutando en el Riachuelo con motivo de las obras del puerto; y en pocos puntos se han construido diques transversales para represar las aguas, pero siempre con el mejor resultado.

La aplicacion de estas teorías ofrece dificultades sin límites en muchos casos, por la configuracion de los valles, el valor de los terrenos el caudal de las aguas que deben manejarse, etc. En la India Inglesa, por ejemplo, se encuentran pequeños arroyos en terrenos llanos como los de la Pampa Argentina, que en 24 horas se transforman en torrentes de aguas que alcanzan una anchura de varios kilómetros, con una profundidad de 30, 40 y hasta 60 piés. ¿Cómo se represarian esas aguas?

En la cuenca del Riachuelo las condiciones son muy diferentes, la obra está ya casi terminada, por una parte con las de puerto y con mayor eficacia por los terraplenes construidos y en construccion; no hay más que adaptarlos al objeto á la mayor brevedad, sin perjuicio de completarla en adelante en todos sus detalles.

Las aguas en la parte inferior deben arrojarse al Rio de la Plata lo más directamente y pronto posible, las de la parte superior deben retardarse en su curso todo cuanto se pueda con plantaciones de árboles en las laderas de arroyos que desagüen los terrenos superiores, represándolos en el cauce con piedra suelta ú otros objetos que detengan su curso, y por fin deben represarse en el bañado mismo.

La última inundacion, que es la mas fuerte conocida nos dá para el bañado una capa de agua de más de dos metros de espesor, la que si bien puede causar mucho perjuicio, no ofrece dificultad para represar y dirijir en su desagüe.

Esto creo que es lo mas rápido, mas práctico y de un costo poco considerable.

Sin perjuicio de poner á las líneas férreas en las condiciones indicadas de altura de terraplenes y puentes de desagüe, podria construirse por el Estado un dique de represa en el paraje asi marcado en el adjudto croquis, y entónces dividiríamos una parte de la cuenca del Riachuelo en tres grandes lagunas artificiales de empleo momentáneo, ó sean tres reguladores de inundaciones marcados núm. 1, 2, 3, y sería muy difícil que sobreviniera lluvia alguna que anulara sus efectos y pudiera alcanzar la parte poblada del bañado ó destruyera los terraplenes de los ferro-carriles, interrumpiendo la comunicacion

que cada dia será un trastorno de mayor gravedad para el público, y que ocasiona fuertes gastos al gobierno y á las mismas empresas.

Mientras no se eviten las correntadas en la parte comprendida entre los puentes mencionados del Riachuelo, no encuentro nada razonable en su costo que proponer á la empresa del ferro-carril del Sud para la construccion de la defensa de la ribera que da orígen á este informe, y como es necesario arribar á un acuerdo para establecer la línea de ella para la situacion y dimensiones de los puentes y otras obras como tambien que los ferro-carriles no perjudiquen á la poblacion ni á las obras del puerto me permito indicar al señor Presidente que sería oportuno solicitar de S. E. el señor Ministro del Interior el nombramiento de una Comision, en la que estuviesen representadas la Comision de Obras del Riachuelo, Departamento de Ingenieros y las tres empresas de ferro-carriles mencionadas, para estudiar la cuestion, armonizar los diferentes intereses y proponer al Gobierno las modificaciones que convenga introducir en la construccion de las líneas férreas, el tratamiento que debe adoptarse para el curso del Riachuelo, la designacion de las líneas de contorno de las riberas y las dimensiones, luz de los puentes, etc.

Saluda al señor presidente.

LUIS A. HUERGO.

Los datos que se refieren á la seccion del Riachuelo en la travesía de La Plata á San Justo son tomados del informe de 2 de Junio del señor Ingeniero Berreta al Jefe de construcción, y contiene respecto á la inundacion de Abril los siguientes datos importantes: que el nivel del agua fué el:

	Cota máxima
29 de Abril á las 11 a.m.	12m904
30 de Abril á las 10.20 a.m.	12.669
1° de Mayo á las 8.15 a.m.	12.409
4 de Mayo á las 10 a.m.	10.990

El señor Berreta elevó á propósito de la misma inundacion de Abril de 1884 otro informe con fecha 1° de Setiembre en el cual se dice:

« Hemos tenido oportunidad de notar posteriormente á la creciente de Abril 28, que por cualquier lluvia regular el rio se desborda, y se extienden las aguas por el bañado ocupando en poco tiempo 3 ó 4 ki-

lómetros de su ancho y háciéndose en seguida el gasto por el arroyo y de consiguiente aumentando su velocidad al encajonarse.»

El Sr. Berreta calcula sobre el perfil del trazado la seccion del Riachuelo en esa creciente de 5,750 metros cuadrados, el perímetro mojado de 7,750 metros lineales, la velocidad del agua en $0^{m}122$ por segundo y la descarga en 701,50 metros cúbicos por segundo, todo lo que he verificado.

Respecto á la inundacion debida á las lluvias del 21 al 23 de Setiembre no tengo otros informes de los Ingenieros del ferro-carril del Oeste que el de que la altura del agua fué de $0^{m}65$ mayor que en la de Abril, altura que confirmó el dato proporcionado por el sñor Don Sebastian Casares y otros que recibí en esa época.

Con este dato y el perfíl longitudinal de la línea del ferro-carril del Oeste tenemos suficientes elementos para explicarnos la marcha y efectos principales de la inundacion.

Durante los dias 21 á 23 de Setiembre cayeron sobre la cuenca del Riachuelo 245 milímetros de agua.

La superficie de la cuenca la calcula el señor ingeniero Saint-Ives en 2,520.27 kilómetros cuadrados: separaremos de ella 300 kilómetros como superficie al Norte de la línea del ferro-carril del Sud y calculemos que por las primeras aguas que corren al Rio de la Plata por absorcion del terreno y evaporacion desaparecen 45 milímetros de lluvia y que solo debamos considerar que el cauce mayor y menor del Riachuelo, deben transportar al Rio de la Plata un espesor de agua de 200 milímetros caido sobre una superficie de 2220 kilómetros cuadrados ó sean 440.000,000 metros cúbicos de agua.

Si observamos el perfil longitudinal del ferro-carril en la travesía á La Plata, encontramos que la cota media en el cauce mayor del Riachuelo entre los kilómetros 45 y 52 es de $12^{m}19$ miéntras hácia el Este en el kilómetro 40 es de $30^{m}327$ y hácia el Oeste, en el kilómetro 57 es de $34^{m}600$, lo que da para la vertiente Este una pendiente de 4 por 1000 y para la vertiente Oeste una de 4 $^{1}/_{2}$ por mil.

Este plano que he formado con los datos del ferro-carril del Oeste proporciona una idea clara de la forma de la parte principal de la cuenca del Riachuelo.

Así, pues, el agua caida directamente sobre el cauce mayor del Riachuelo en esta línea, representaria por cada metro corrido una capa de agua de 7 kilómetros de anchura y 200 milímetros de espesor, ó sean 1400 metros cuadrados de seccion, las de las vertientes, quizás

por una superficie doble mayor, se precipitaria al cauce con una rapidez torrencial debida á la enorme pendiente, de donde forzosamente tiene que resultar lo que observó el señor Berreta : que con cualquiera lluvia regular el rio se desborda, y con tanta mayor razon cuanto que el ferro-carril del Sud no habiendo dejado salidas, todas las aguas se reunen en el cauce menor.

El 30 de Mayo pasado cayeron 78 milímetros de agua : este espesor relativamente pequeño, representa por metro corrido entre los 17 kilómetros del 40 al 57 un volúmen de agua de 1316 metros cúbicos que se reune allí con gran rapidez, y el cual disminuido cuanto se quiera por absorcion y evaporacion, no cabe absolutamente en el cauce menor del Riachuelo, se desparrama en el cauce mayor, se acumula por la retencion de los terraplenes del ferro-carril del Sud, eleva su nivel, produce una pequeña inundacion, y finalmente sale por el puente entre Barracas al Norte y Barracas al Sud con una velocidad variable segun el estado de la marea en el Rio de la Plata, la que en ciertos momentos he apreciado en 7 kilómetros por hora.

Entremos ahora á apreciar la inundacion de Setiembae de 1884.

La cota del perfil del ferro-carril del Oeste á que subió el agua fué la de $13^{m}554$, la que representa una seccion de 10,950 metros cuadrados.

Perímetro mojado 8,000 metros lineales.

Relacion de las anteriores $1^{m}36$.

La pendiente es $0^{m}00008$.

Resulta que pasaba por segundo aproximadamente un máximo volúmen de agua de 5475 metros y en cada hora 19.710.000 metros cúbicos, digamos en números redondos 20.000,000 de metros cúbicos.

La velocidad en aquella sección resulta de $0^{m}50$ por segundo ó sean 1800 metros por hora.

Si en vez de 20 millones de metros cúbicos de agua, ponemos su equivalente en peso, el de 20 millones de toneladas de agua, de piedra ó de otro material marchando en masa á razon de 1800 metros por hora, y cuya marcha se vá acelerando á medida que se va estrechando el cauce mayor, que llega á los terraplenes del ferro-carril del Sud, los escala y desde su cima se precipita sobre las poblaciones de Barracas al Norte y Barracas al Sud, fácilmente comprendemos cómo á distancia de 500 y 1000 metros las casas se derrumbaban y las calles eran socavadas á 2 y 3 metros de profundidad.

El volúmen de agua de 20 millones de metros cúbicos por hora pasó en su mayor parte sobre la línea y á través de los terraplenes del

ferro-carril del Sud, cubriéndola en una extension de seis kilómetros.

El diario *La Nacion* del Viérnes 26 de Setiembre de 1884 recuerda este hecho respecto al ferro-carril de la Ensenada cuya rasante está á mayor altura que la del ferro-carril del Sud de $0^{m}15$ más ó ménos.

« Una locomotora del ferro-carril de la Ensenada que pasó el mártes el puente hácia el lado de Barracas, tuvo que regresar en seguida con el vapor que tenia levantado por habérsele apagado los fuegos. »

El enorme volúmen de agua caido en la cuenca del Riachuelo, había desaparecido, puede decirse, el 25 de Setiembre, quedando una correntada poco considerable en el cauce menor del Riachuelo, y esto, solo se explica por la gran descarga hecha por arriba de los terraplenes de los ferro-carriles.

El señor ingeniero Saint-Ives fué nombrado para estudiar la cuestion de las inundaciones en presencia misma de la de Setiembre y á causa de ella y despues de 18 meses de estudio ayudado por un personal de alguna consideracion, presentó su proyecto en 22 de Abril pasado, que ha publicado recientemente y que motiva este exámen.

El proyecto del señor ingeniero Saint-Ives consiste en defender las poblaciones de Barracas al Norte y Barracas al Sud por un dique de circunvalacion, en la construccion de un pequeño canal para el desagüe de la parte alta del Sud de la ciudad y en la derivacion de un canal desde la márgen derecha del Riachuelo al Rio de la Plata.

Los planos del proyecto del señor Saint-Ives, que en copia ahora presento, los he obtenido del Departamento de Ingenieros por autorizacion de la Secretaría del Ministerio del Interior, y las copias las he hecho sacar á mi costo.

El plano general de la cuenca del Riachuelo elevado al Gobierno es copiado de uno facilitado por la direccion del ferro-carril del Oeste, del cual se ha escluido la traza de la línea de La Plata á San Justo, y la línea divisoria de las aguas se vé claramente que ha sido trazada á ojo en los trabajos de oficina.

No hay estudio alguno indicado en los planos ni en el informe respecto de la cuenca. Todo lo que ellos demuestran es:

1º la nivelacion de la parte alta del Sud de la ciudad, con la cual se ha formado este plano (núm. 7) titulado en el índice: « *Plano general de la hoya del Riachuelo con curvas de nivel* », y cuyo título no corresponde á los hechos.

La cuenca del Riachuelo, segun expone el señor Saint-Ives, tiene

una superficie de 252,027 hectáreas, miéntras la superficie estudiada y presentada con curvas de nivel es la ínfima de 940 hectáreas.

Las inundaciones del valle del Riachuelo no son causadas por las aguas de lluvia que bajan de la ciudad, sinó por las que vienen de la campaña, y por otra parte, el desagüe de la ciudad está á cargo de la Comision de las Obras de Salubridad.

La nivelacion minuciosa de esta pequeña y elevada área de terreno de la ciudad no tiene objeto práctico para el estudio del Riachuelo, y probablemente es copia de los planos de los estudios de las Obras de Salubrificacion.

2º El perfil longitudinal de la traza para el dique de defensa y canal de derivacion.

Este perfil y la seccion tomada en el cauce menor del Riachuelo, parece que son las únicas operaciones realizadas sobre el terreno por el señor ingeniero Saint-Ives, de manera que después de 18 meses de estudios no tenemos otro dato nuevo respecto á las inundaciones del Riachuelo, que la superficie de la cuenca del mismo calculada á ojo, y ni siquiera se ha tratado de conocer la pendiente general del cauce mayor del Riachuelo.

El plano de referencia de las nivelaciones no está bien definido, pues, en el informe, solo se encuentran estos párrafos (página 28): «Hemos admitido como fondo virtual del Riachuelo, un plano situado á $1^{m}20$ arriba del nivel de las aguas mas bajas del Rio de la Plata, etc.; (página 29) el nivel de las aguas del Riachuelo, cuando está muy crecido, se encuentra á la cota $2^{m}91$, hallándose el fondo del Riachuelo mas abajo que el cero del Rio de la Plata, etc., etc.» Se deduce sin embargo que el plano de referencia es el de $1^{m}70$ debajo del nivel ordinario de las aguas bajas del Rio de la Plata por los cruzamientos de las obras con la via del ferro-carril del Sud, de cota aproximadamente de 6 metros. En este perfil longitudinal del ferro-carril del Sud á través del cauce mayor del Riachuelo, que me envió segun firma y fecha el ingeniero de la línea señor Roberts en Octubre 17 de 1884, el plano de referencia está á 25 metros debajo del nivel de la estrella del peristilo de la Catedral y los rieles tienen por cota $10^{m}30$, así que estando la estrella á 19 metros sobre el nivel ordinario de aguas bajas del Rio de la Plata, la vía del ferro-carril del Sud desde el k. 2 hasta el k. 7,500 está á $4^{m}30$ sobre el de aguas bajas ordinarias y el plano de referencia del señor Saint-Ives está $1^{m}70$ mas bajo.

El nivel de la vía del ferro-carril del Sud lo tengo confrontado en el puente que cruza al cauce menor del Riachuelo á $4^{m}30$.

Es digno de notarse que en la página 30 el señor Saint-Ives refiriéndose á los muelles del Riachuelo dice: «que estos muelles están situados á la cota de $3^{m}00$» como lo están efectivamente con respecto al nivel ordinario de aguas bajas del Rio de la Plata; pero no con respecto al plano de comparacion de su proyecto, cuya cota resulta de $4^{m}70$, introduciendo así una confusion de planos de referencia que he creido necesario explicar.

El proyecto del señor Saint-Ives, segun sus propias palabras (página 17) «consiste en desviar por medio de un dique no sumergible y rechazar al Sud todas las aguas que llegan de afuera y no provienen directamente de las lluvias que caen sobre la parte Sud del territorio de Buenos Aires y sobre las barrancas al Norte y Sud.

. . . .

«Barracas al Norte y Barracas al Sud serian así protegidos contra la invasion de las aguas que llegan de la parte Oeste y de la parte Sud de la cuenca del Riachuelo con escepcion de las que pasarian por debajo del puente del ferro-carril del Sud.

. . . .

«Es igualmente de suma importancia que las que vienen (del dique de la orilla izquierda) á lanzarse con fuerza sobre el dique de la orilla derecha no vuelvan á subir hácia el Matanza.

«Al efecto, sobre la orilla derecha y á lo largo del dique, cavamos un canal de la misma seccion de derrame que la del Matanzas.»

En las páginas 21 y 22 el señor ingeniero Saint-Ives dá la altura y dimensiones de los diques de la ribera izquierda y derecha que concuerdan con su perfil longitudinal cuya copia pongo á la vista.

El dique de la orilla izquierda principia en la calle de la Arena con una altura á la cota de 7 metros, corta al ferro-carril del Oeste (ramal á las Basuras) al mismo nivel, desde el cual desciende hasta las inmediaciones del Riachuelo con la cota de $6^{m}680$ y de allí al ferro-carril del Sud, donde termina con la cota de $6^{m}50$.

El dique de la orilla derecha arranca del ferro-carril del Sud con la cota $7^{m}076$, costea el Matanzas hácia arriba en una distancia de 420 metros, en cuyo punto la cota es de $7^{m}20$, y desde allí circunvalando la parte principal del pueblo de Barracas al Sud, «el perfil sigue con una pendiente contínua de $0^{m}06$ por kilómetro en toda su estension con escepcion de una longitud de 712 metros á orillas del Rio de la Plata en donde viene á desaparecer por completo. En esta última parte la pendiente es de $4^{m}900$ por kilómetro» (pág. 22).

Así, pues, para el desagüe de la cuenca del Riachuelo en inundacio-

nes como la de Setiembre de 1884 que traen 20.000.000 de metros cúbicos por hora, el señor ingeniero Saint-Ives cuenta solamente con el cauce menor donde está el puente del ferro-carril del Sud y con el canal de derivacion al pié del dique de la orilla derecha.

Él dice, página 28:

« Para determinar la seccion que se debe dar al canal de derivacion hemos levantado la seccion del Riachuelo en una parte derecha y continua entre dos orillas bien determinadas, un poco aguas arriba de la entrada del canal proyectado. Además hemos levantado otra seccion sobre nuestra línea de operaciones que corta al Riachuelo bajo un ángulo de 45° con la direccion de su lecho.

Hemos admitido como fondo virtual del Riachuelo, un plano situado á $1^{m}20$ mas arriba del nivel de las aguas mas bajas del Rio de la Plata y por nivel superior la mediana del nivel de las orillas, es decir, el nivel en el cual empieza el desborde en el sitio de estos perfiles. Tenemos para la seccion normal del Riachuelo una profundidad media de aguas de $2^{m}921$ que debe ser considerada como una profundidad de derrame. Esta misma profundidad ha sido aplicada á la seccion oblícua.

En estas condiciones y segun los perfiles adjuntos al proyecto, el perfil trazado normalmente al Riachuelo tiene una seccion de $98^{m}879$.

El perfil trazado con una oblícua de 45° sobre la direccion del lecho del Riachuelo, da una seccion de $143^{m}838$ que reducida á la perpendicular da $\frac{143^{m}838}{\sqrt{2}} = 101.660$.

El término medio es pues $\frac{98.879+101.660}{2} = 100^{m}22$, siendo la altura de derrame de agua de $2^{m}921$, las dos orillas á 45° dan una seccion de derrame de $8^{m}532$. Para llegar á la seccion total de derrame que es de $100^{m}22$, la anchura en el fondo debe ser tal que tengamos una seccion de $100.22 - 8.352 = 91.688$. La anchura en el fondo deberá entónces ser de $\frac{91.688}{2.921} = 31.389$. Hemos tomado por anchura uniforme 32 metros.

Tenemos así la certeza de tener una seccion de derrame igual á la del Riachuelo en el punto en que abrimos el canal de derivacion.

¿Derramará ó nó este canal tanta agua como el Riachuelo?

Debemos hacer notar que no es indispensable satisfacer á esta condicion del punto de vista de las propiedades ribereñas dejadas

fuera de los diques de proteccion. En efecto, el Riachuelo seguirá siempre desaguando el volúmen de agua correspondiente á su seccion. Todo el desagüe que facilitemos por medio del canal de derivacion vendrá á agregarse al que sigue desaguando el Riachuelo.

Pero para la justificacion de las disposiciones que hemos adoptado, nos parece oportuno hacer este cálculo.

El nivel de las aguas del Riachuelo, cuando está muy crecido, se encuentra á la cota de 2^m921; hallándose el fondo del Riachuelo mas abajo que el cero del Rio de la Plata, no se puede tomar la pendiente en el fondo, sinó la pendiente superficial. Admitimos que las aguas llegan al nivel medio del Rio de la Plata, un metro (1^m00) á la salida del canal de entrada del puerto de la Boca, ó sea á 5^m500 del punto de salida. La pendiente superficial será entónces de $\frac{1.921}{5.500} = 0^m000349$.

La anchura media del Riachuelo hasta el punto en que empiezan los trabajos del Puerto, es decir, hasta aguas arriba de los puentes, es de 31 metros en la superficie, ó sea, rectificando los taludes y arreglándolos á 45° de 32^m921 en la superficie y de 29^m070 en el fondo. Siendo la pendiente de $0^m000349$, en estas condiciones la fórmula de derrame

$$Q = \Omega V = h(A + h) \times 50 \sqrt{\frac{Ah(A+h)}{A + 2h\sqrt{2}} \times 0.000349}$$

viene á dar.

$$59.551 \times 50 \sqrt{\frac{59.551}{34.512} \times 0.000349} = 73.07$$

Teniendo el canal de derivacion una distancia mas larga que recorrer para llegar hasta el Rio de la Plata, tiene una sola pendiente uniforme de 0^m00032.

El derrame sería pues inferior para la altura de agua de 1^m921 si no fuera la seccion un poco mayor, 32^m96 en lugar de 31 metros.

$$Q = \Omega V = h(A + h) \times 50 \sqrt{\frac{Ah(A+h)}{A + 2h\sqrt{2}} \times 0.00032}$$

da

$$65.152 \times 50 \sqrt{\frac{65.162}{37.433} \times 0.00032} = 76.897.$$

Las condiciones serian entónces mas ventajosas si no quedará este hecho: que en los tiempos de desbordes é inundaciones, antes de los trabajos, la superficie general de las aguas de inundacion llegaba

hasta la barranca de Buenos Aires, mientras que con la conclusion de las obras no llegará sinó hasta los diques. Pero esta superficie asi protegida es una fraccion ínfima de las 252.027 hectáreas de la hoya del Riachuelo, y el minúsculo perjuicio está mas que compensado por la superioridad del derrame del canal sobre el del Riachuelo, que es de 3,827 litros por segundo y que además viene á agregarse á él.

Podemos, pues, afirmar con toda entereza que la situacion de los propietarios no protegidos no ha sufrido agravacion.

Tenemos entónces que el señor Saint-Ives calcula en 150 metros cúbicos por segundo lo que descargarán conjuntamente el Riachuelo y el canal de derivacion, lo que daria un volúmen de descarga por hora de 540,000 metros cúbicos, y por dia de 12.960,000 metros cúbicos.

Hemos visto que para una lluvia de 240 milímetros como la de Setiembre y solo tomando de ella 200 milímetros de espesor sobre la parte de la cuenca al Sud del ferro-carril del Sud para hacer desaguar al Rio de la Plata, resulta un volúmen de 440.000,000 de metros cúbicos, luego con la máxima descarga calculada se necesitarian 34 y $^1/_2$ dias para que la inundacion terminase; mientras en Setiembre de 1884 la inundacion empezó el dia 23 despues de las 12 y habia desaparecido en su mayor parte el dia 25, ó sea en 48 horas; y es claro que llegando á la línea del ferro-carril del Sud y pasando por debajo y por encima de la via á razon como máximun de 20.000,000, se necesitaban pocas horas para descargar 300 ó 400 millones de metros cúbicos, y en pocas horas debia bajar notablemente el nivel de la inundacion, saliendo el resto del volúmen de agua por el cauce menor del Riachuelo, único punto de desagüe que el ferro-carril del Sud ha dejado, puesto que las alcantarillas de un metro no tienen la menor importancia.

Es evidente que el señor Ingeniero Saint-Ives ha olvidado completamente la importancia del volúmen de agua que debia manejar; de otro modo no habria cometido la nimiedad de hacer notar con tanto énfasis «la superioridad del derrame del canal de derivacion sobre el del Riachuelo de 3,827 litros por segundo», pues tratándose de millones de metros cúbicos de agua de descarga por hora, llamar la atencion sobre una descarga de 13,777 metros cúbicos por hora como una compensacion de otros perjuicios, hablando con franqueza, no tiene sentido comun.

La seccion que ha tomado el señor Saint-Ives es la del cauce menor del Riachuelo, cauce que se llena y se extiende sobre el cauce mayor

con lluvias de 30 ó 40 milímetros; asi que su estudio reducido á considerar una seccion de 100 metros cuadrados, no tiene la mas mínima relacion con el que debió hacer basándolo sobre las secciones de las inundaciones que, como la de Abril, representan 5,750 metros cuadrados ó la de Setiembre de 10.950 metros cuadrados.

En *La Prensa* del 8 del corriente demostré lo absurdo de las conclusiones del proyecto de que me ocupo y dije que dejaba sin observacion todos los detalles equivocados que contiene el informe, los que ahora aunque lijeramente voy á hacer notar.

El señor Ingeniero Saint-Ives, dice: «admitimos que las aguas llegan al nivel medio del Rio de la Plata, un metro (1^m00) á la salida del canal de entrada del puerto de la Boca, ó sea á 5,500 metros del punto de salida. La pendiente superficial será entónces de

$$\frac{1^m921}{5^m500} = 0^m000349$$

Primeramente, en inundaciones como la de Setiembre de 1884, el nivel del agua en el puente de Barracas es muy superior á 2^m921 sobre el nivel de aguas bajas del Rio de la Plata.

En *La Prensa* de 5 de Octubre de 1884 se publicó un informe que elevé al señor Presidente de la Comision de las Obras del Riachuelo el 29 de Setiembre, que contiene lo siguiente: «El 23 á las 10 a. m. cuando nos encontrábamos con el señor Presidente sobre el puente de Barracas, el nivel del agua era allí de 3^m50 sobre el ordinario de aguas bajas habiendo subido á 5^m20 antes de las 4 p. m.

«El nivel del agua en la Boca á la misma hora era de 0^m90 sobre aguas bajas resultando una diferencia de nivel de 4^m30 en esta distancia de 4000 metros; notándose arriba de la Vuelta de Rocha una velocidad estimada en mas de 15 kilómetros por hora, á la que corresponde una descarga aproximada de 5.000,000 de metros cúbicos por hora».

La diferencia de nivel en tal caso no es de 1^m921 sinó de 4^m30 para el numerador.

Ahora, respecto á la longitud de 5,500 metros desde el puente de Barracas hasta el extremo exterior de los muelles de entrada al puerto para deducir una pendiente, es simplemente ridícula, porque el puerto del Riachuelo no tenia, ni tiene á la fecha del proyecto del señor Saint-Ives, una seccion uniforme, puesto que en el puente del ferro-carril del Sud la anchura es de 50 metros, en la Vuelta de

Rocha tiene mas de 350 metros y en otros puntos 100 ó 120, así que la pendiente y la velocidad tiene que variar.

No se trata de canales de seccion uniforme para que sus fórmulas sean aplicables.

En Setiembre de 1884 la verdadera distancia entre los dos niveles era menor de 4,000 metros, y solo como de 3,400; luego el denominador es de 3,400 metros en vez de 5,500.

La pendiente superficial seria entonces de $\frac{4.30}{3.400} = 0.00126$ y no de $0^m000349$.

La seccion en el puente del ferro-carril era por lo ménos de 350 metros, el perímetro mojado 64 metros, y la velocidad $v = 50 \sqrt{ri}$ era de 4^m166 por segundo ó sean 14,997 metros por hora, en vez de los 2,680 metros por hora que resultan del cálculo del señor Saint-Ives.

Respecto al volúmen de descarga $Q = wv$, era de $350^m \times 15{,}000^m = 5.250{,}000$ metros cúbicos por hora, en vez de los $73^m07 \times 3{,}600'' = 263{,}052$ metros cúbicos del señor Saint-Ives.

En cualquiera pequeña inundacion, con el Rio de la Plata á 1 metro sobre el nivel de aguas bajas, la diferencia de nivel tiene que ser mucho mayor que la indicada por el señor Saint-Ives y la velocidad dos y tres veces mayor..

Los niveles, la velocidad, la seccion y por consiguiente el volúmen de descarga de agua están equivocados en los cálculos presentados por el señor ingeniero Saint-Ives para el Riachuelo.

En una inundacion la pendiente de la superficie del agua en el Riachuelo se mide con gran facilidad en todos sus puntos, pues basta medir la distancia vertical de la superficie del muelle á la del agua entre los dos puntos que se quiera conocer.

Los cálculos de descarga del canal de derivacion son tambien erróneos, porque el nivel que se toma no corresponde á ninguno de inundacion.

Si el canal estuviera construido como todos los de derivacion con un terraplen de cada lado para encajonar el agua, el cálculo de descarga se podría hacer con cualquiera fórmula, pero en inundaciones es difícil apreciarlo, como es inútil el tajamar del sistema Poirée colocado en el cauce menor del Riachuelo, porque las aguas cubriendo todo el terreno á lo largo del ferro-carril del Sud penetrarán al canal en todo el frente desde el tajamar hasta el cruzamiento con la calle Pavon y con la vía férrea.

Las aguas del canal pasarian por debajo del puente proyectado en el ferro-carril del Sud con una velocidad correspondiente á su caida, se estenderian sobre el terreno comprendido entre el ferro-carril del Sud y el de la Ensenada, inundándolo, se remansarian en el cruzamiento con este último, se encontrarian con las aguas del arroyo de la Crucesita y Maciel que vendrian á estrellarse contra el dique, y finalmente el volúmen que ocupa la parte inferior llega á la orilla del Rio de la Plata, con el fondo del canal á $1^{m}70$ debajo del nivel de aguas bajas ordinarias, cuando la playa está á unos $0^{m}60$ sobre este nivel; así que el canal es una especie de albañal con una gran parte de la boca cerrada por una muralla de más de dos metros de altura.

Otra observacion me voy á permitir hacer respecto de la construccion del canal. Los taludes están con la inclinacion de 45°, ó sea 1 de base por 1 de altura, inclinacion muy superior á todas las que se acostumbran en cualquiera otra parte. El terreno en que se debe cortar es muy arenoso en la superficie y de arcilla inferiormente, y los taludes no aguantan en inclinacion de 45° ni aún por sí solos, sin necesidad de que se trabajen con una gran correntada de las aguas; pero á distancia apenas de 2 metros se les carga con el enorme peso del terraplen del dique, que haria infaliblemente reventar al talud echando dentro del canal la mayor parte de dicho terraplen.

El señor Saint-Ives dice en la página 28:

« Pero para los terrenos próximos al dique y sobre una anchura que puede llegar hasta 300 metros y quizá más donde se estableceria una violentísima corriente hácia el Rio de la Plata, habria más que probabilidades sinó certidumbre de que se producirian profundas amenazas de derrumbe de plantaciones y de destruccion completa de construcciones. »

Las construcciones más próximas al canal son los ferro-carriles del Sud y de la Ensenada y los caminos de las calles Pavon, Belgrano y Mitre y el gran dique de defensa de Barracas al Norte y al Sud, de manera que si las profundas amenazas de derrumbe alcanzan á 300 metros ó más, debe haber certidumbre de qué se transformen en realidades estando tan encima como estos.

Como se vé, todo el proyecto esta basado sobre ideas erróneas de seccion de agua de las inundaciones, de pendientes, de descarga de volúmen de agua, y ademas está desarrollado con defectos de pendientes, de taludes y de anchura de banquetas increibles; pero no es esto todo, el sistema mismo de canales de derivacion para remediar los males de las inundaciones es hoy rechazado en todas partes.

En la misma época de la inundacion aquí de 1884, el Inspector General des Ponts et Chaussées, Ingeniero Sr. M. C. Lechalas publicó en Francia su obra *Hydraulique Fluviale,* quien dice en la página 408 :

« *Les dérivations en Italie, Opinion de Bacárini.* — Dans la seconde partie de l'introduction á son ouvrage sur les crues du Tibre, l'ingenieur Baccarini, ancien ministre des travaux publics du royaume d'Italie, s'exprime de la manière suivante:

« Quant à l'emploi des derivations pour abaisser les crues, toute l'école italienne le regard comme un moyen trompeur. Paléocapa à fermé le Castagnaro, derivation de l'Adige; le même et Frosomboni ont fermé le Basinello, dérivation du Sile.

« Si les dérivations rentrent dans le fleuve, c'est encore pis: la pente de l'eau dans les deux branches est reglée par la surface de la crue dans la section de réunion, qui demeure constante. Les dérivations ne sont que des varices du lit. Le Cavamento n'a pas abaissé les crues dans le Panaro. »

En la página 411, bajo el encabezamiento de *Conclusions générales sur les inondations*, agrega:

« Et ne recourrir á la déviation d'une partie des eaux que si l'on peut la faire dans des conditions excellentes, l'effet des dérivations ayant souvent trompé l'attente des populations. Ne pas perdre de vue qu'il n'y a grande utilité probable que si le débit maximum est très diminué au point de réunion, ce qui suppose ou une crue très courte et une grande différence de la longueur des deux voies, ou un grand emmagasinement le long de la dérivation. »

Todas las condiciones son exactamente contrarias al caso actual; la descarga máxima del canal de derivacion en inundacion podria alcanzar á la décima parte de la del Riachuelo (y así mismo se toma el doble de la obtenida por el señor Saint-Ives), la diferencia de longitud de las vías está en contra del canal de derivacion que es mas largo, y en su seccion no hay lugar de almacenamiento, sino produciendo las inundaciones sobre los terrenos entre las vías férreas.

El proyecto del señor Saint-Ives es malo como sistema general y es peor cuando se examinan sus detalles como lo acabamos de hacer.

Vamos ahora á recordar algun antecedente sobre las inundaciones del valle del Riachuelo para deducir lo que debe suceder con el proyecto que examinamos.

Son memorables en el país las inundaciones que en una vastísima zona de la provincia de Buenos Aires ocurrieron en el año de 1857, y que tambien tuvo grandes proporciones en el valle del Riachuelo.

Un testigo personal de ella, el señor don Antonino Cambaceres, me ha referido varias veces que el agua pasaba por encima del antiguo puente Barracas teniendo una diferencia de nivel desde allí hasta frente al saladero de su propiedad de mas de dos metros; y que mientras el cauce mayor arriba estaba inundado completamente, su gente tendia carne sobre los barales del establecimiento.

La distancia entre los dos puntos es como de 1,800 metros; luego la pendiente era de más de uno por mil, en contradiccion de la. de tres por 10.000.

Ahora, debe cada uno preguntarse ¿cómo han cambiado las cosas para que sobrevengan inundaciones que ocasionen derrumbes de casas y socavaciones de calles situadas á más de un kilómetro de distancia del mismo local de ese puente?

En 1857 no existian las líneas de los ferro-carriles del Sud y de la Ensenada, el volúmen del agua pasaria á la altura del ferro-carril del Oeste á La Plata como en Setiembre de 1884, con una seccion de más de 10,000 metros cuadrados en su máximo; una parte del cual avanzaria con mayor velocidad por el cauce menor del Riachuelo y quizá en su mayor parte por los cauces de los arroyos Crucesita, Sarandí, Santo Domingo y terrenos bajos, estendiéndose en los bañados cerca de la costa, en las depresiones esparcidas en una anchura de 9 kilómetros, así que las aguas que invadieron Barracas al Norte y Barracas al Sud no tenian velocidad alguna y, fuera de las que se encajonaron en el Riachuelo y otros arroyos, pasaron al Rio de la Plata en pequeña cantidad y sin causar el menor daño.

Construido el ferro-carril del Sud, dejando las pocas alcantarillas que antes he mencionado, y que no tienen importancia alguna para el desagüe, los arroyos al Rio de la Plata no tienen comunicacion con el valle al oeste de la línea férrea, quedando la única salida para las aguas por el cauce menor del Riachuelo; así que la seccion natural de desagüe de unos cuantos kilómetros de anchura se ha reducido á la de 50 metros de anchura del puente del ferro-carril; en consecuencia las aguas se almacenan arriba de los terraplenes, elevan su nivel, producen mayor correntada en el Riachuelo, y por fin cuando el nivel llega á la altura de los rieles se precipitan sobre las poblaciones de Barracas al Norte y Barracas al Sud.

Son los terraplenes de los ferro-carriles los acumuladores de las

baterias de agua que desde la altura de los terraplenes destruyen las propiedades de aquella localidad; y como estas vías de comunicacion son grandes agentes de la prosperidad pública, sus propietarios están interesados en el bien general y en colocarlas en condiciones de precaverse de perjuicios y no causarlos á otros.

Despues de haber examinado el proyecto del señor ingeniero Saint-Ives bajo una faz, vamos á ver si su proyecto, que en definitiva no es sinó levantar nuevos terraplenes inmediatos á las poblaciones de Barracas, mejoran ó empeoran las condiciones de las poblaciones del cauce mayor del Riachuelo al oeste de las vias férreas, del puerto del Riachuelo, de las vias férreas del Sud y Ensenada y de las poblaciones de Barracas al Norte y al Sud.

Con el pérfil del ferro-carril del Sud y los planos del informe del señor Saint-Ives he formado el plano general que tengo el honor de presentar. En él están representados en proyeccion vertical: el terreno natural de la traza del ferro-carril del Sud, el nivel de los rieles, el que sobre ellos alcanzó el agua en la inundacion de Setiembre de 1884 y el superior de los diques de la orilla izquierda y derecha proyectados.

Se observa así á primera vista que el dique de la orilla derecha llega al ferro-carril del Sud con una cota de $7^{m}06$, mientras el de la izquierda llega con una de $6^{m}50$, sin que haya motivo alguno para esta diferencia de altura, pues ambos son formados con tierras transportadas; y tambien se observa que los diques dejan una anchura de mas de 200 metros con cota de 6 metros por donde el nivel del agua pasa por encima de los rieles del ferro-carril.

Los diques, como se ve en la proyeccion vertical, cortan la mitad de la longitud del desagüe que se hacia por encima del ferro-carril, y es natural preocuparse de las alteraciones que estas obras han de ocasionar.

El agua desbordada sobre el cauce menor del Riachuelo al oeste del ferro-carril del Sud, con excepcion de la que sale por el puente y por el canal de desviacion proyectado, será represada por los diques y hácia el sud por los terraplenes del ferro-carril del Sud.

En una inundacion igual á la de Setiembre de 1884 hemos visto que el agua llegaría á razon de 5,475 metros cúbicos por segundo, y con una pendiente de 1 por mil pasaria por el puente actual á razon de 1,353 metros cúbicos por segundo, y pongamos que por el canal del señor Saint-Ives pasaran 154 metros cúbicos por segundo, quedarían 3,968 metros que se irian almacenando, hasta que elevándose el nivel

pasarían por sobre el ferro-carril del Sud, desde el cruzamiento con el dique hácia el Sud en una extension como de tres mil metros.

(Naturalmente que pasaría tambien por la anchura de mas de 200 metros, entre los diques encima del puente).

Tomemos la línea férrea inundada como el lecho de un rio, y la pendiente del terreno $0^{m}00008$ y tendremos que cuando el agua haya llegado encima de ella á la altura de $0^{m}50$ estará al nivel del estremo del dique de la orilla izquierda, punto A, A^1. Entónces pasarán sobre el ferro-carril.

$$Q = V \times 3.000 \times 0.50 = 50\sqrt{\frac{1500}{3000} \times 0.00008 \times 3000 \times 0.50} = 472.5$$

metros cúbicos por segundo; así que en ese momento el agua se estaria aún almacenando á razon de

$$5475 - (\overset{(R)}{1353} + \overset{(CD)}{154} + \overset{(FCS)}{473}) = 3{,}495 \text{ metros cúbicos por segundo.}$$

Es claro que el nivel del agua subiendo aún, empezará á pasar sobre el dique izquierdo del proyecto del señor ingeniero Saint-Ives hasta que las descargas combinadas por el Riachuelo, el canal de derivacion y por encima de la línea del ferro-carril y del dique izquierdo representen la de 5,475 metros cúbicos por segundo.

Este nivel, tratando al dique como pared de represa que es el mejor caso, se obtiene cuando el nivel del agua está á $1^{m}15$ sobre la vía del ferro-carril del Sud y sería por segundo:

	metros cúbicos.
Por sobre el ferro-carril del Sud...............	1,656
Por sobre el dique del señor Saint-Ives.........	1,602
Por sobre el Riachuelo..........................	1,353
Por sobre el canal de derivacion................	154
Total.................	4,765

Pero faltan aún 710 metros por segundo para llegar á la descarga de 5,475 metros, y entre tanto el nivel ya pasa $0^{m}08$ arriba del dique de la orilla derecha.

Este nivel corresponde á una altura de $0^{m}65$ sobre el extremo A del dique y de $0^{m}18$ en la proximidad de su cruzamiento con el ferrocarril del Oeste (á las basuras).

Las obras proyectadas habrian agravado la situacion con respecto á los hechos actuales, por lo mismo que la construccion de los ferro-

carriles han agravado la de la inundacion de 1857. El nivel del agua habria subido á mayor altura, los diques se habrian roto, las aguas se habrian precipitado sobre las poblaciones de Barracas al Norte y Barracas al Sud y la velocidad de la corriente en el puerto del Riachuelo habria sido mayor que todas las conocidas hasta hoy, mientras que el ferro-carril del Sud, con mas de un metro de agua sobre la vía, habría tenido que suspender su tráfico.

Si tales obras se llevaran á cabo, seria un deber de humanidad prevenir á las familias á 10 cuadras abajo del puente y cerca de las vías del ferro-carril del Sud y de la Ensenada del riesgo que corren de perecer ahogadas y ser arrastradas por correntadas producidas con el carísimo y dignísimo proyecto no estudiado del señor ingeniero Saint-Ives.

Si los diques se levantaran á mayor altura y resistieran las corrientes á su frente, el nivel del agua sobre el puente de Barracas se elevaria más y el agua caería con mayor velocidad destruyendo lo que se opusiera á su paso ; miéntras las líneas de los ferro-carriles al exterior de los diques serian cubiertas con mayor profundidad de agua.

La sola enunciacion de la idea de « RECHAZAR AL SUD TODAS LAS AGUAS QUE LLEGAN DE AFUERA » demuestra que su autor no se ha preocupado de la importancia de la cuestion.

Dado el inmenso volúmen de agua de una inundacion semejante á la de 1884, disminuir la longitud de la descarga rechazándola al Sud, importa fatalmente aumentar la seccion ó la velocidad, ó ambas ¿y con qué derecho se arrojarían millones de metros cúbicos sobre vías férreas, y las habitaciones existentes en el trayecto que deben recorrer esas aguas ?

Tal es el proyecto que el señor ingeniero Saint-Ives ha presentado al Gobierno despues de 18 meses de estudio, ayudado por un personal de ingenieros y teniendo acceso á todas las oficinas públicas de la Nacion y de la Provincia para reunir datos y facilitar sus trababos y observaciones.

El señor ingeniero Saint-Ives no ha quedado satisfecho con elevar al Gobierno un proyecto sin estudio alguno sobre el terreno, sin tomar en consideracion los antecedentes y condiciones del problema cuya solucion se le habia confiado, y sin producir un solo dato propio respecto á las inundaciones, sinó que con igual ligereza ha repudiado ideas que no ha comprendido ni meditado, equivocando y adulterando los datos que explican estas ideas.

En la página 13 se expresa así:

II. La segunda doctrina emitida lo ha sido por uno de los mas eminentes ingenieros de la República Argentina y es la que sigue:

Realzar el nivel de las plataformas de los ferro-carriles del Oeste (Ramal á las basuras) del Sud y del de Buenos Aires al Puerto de la Ensenada, que atraviesan la cuenca del Riachuelo; disminuir más bien que aumentar los aberturas de las alcantarillas y de los puentes que sirven para los desagües y constituir de este modo, tantos diques que llegarían á formar así una sucesion de depósitos escalonados, en donde se acumularian las aguas cuyo derrame se efectuaria forzosamente por el rio Matanzas. La anchura de este seria llevada, á partir del ferro-carril del Sud y quizás un poco más allá, aguas arriba, de 100 á 200 metros.

En nuestra opinion este sistema debe ser rechazado más radicalmente que el primero.

En efecto, se sacrifica de este modo la casi totalidad de los terrenos de la cuenca del Matanzas situados aguas arriba del ferro-crril del Sud, condenándolos á una inundacion perpétua, así como á todos los caminos que las cruzan. Durante un tiempo bastante largo, las vías de comunicacion diferentes de las líneas de los ferro-carriles serian interceptadas. Para disminuir el nivel de la inundacion en la parte baja de la cuenca del rio Matanzas, se le aumentaría en la parte superior.

Al perjuicio público de la interrupcion de las comunicaciones vendrian á agregarse numerosos perjuicios particulares, tanto más graves cuanto que los terrenos situados en los alrededores de la Capital han adquirido un valor muy grande. No se puede aún echar en olvido la zozobra que invadió al público por la lentitud con que se derramaban las aguas del Salado detenidas por un banco que casualmente se habia formado, cuando las inundaciones del mes de Setiembre de 1884.

Además ¿llegaríase acaso así al resultado apetecido? De ningun modo.

Sin duda alguna, debilitaríanse las corrientes aguas arriba del ferro-carril del Sud; pero en este punto se produciria una caida considerable con una velocidad superficial muy dificil, *a priori*, de calcular. Desaguándose con ímpetu las aguas, se desparramarian á derecha é izquierda, aguas abajo de los puentes, y detenidas en la parte profunda por las aguas del Rio de la Plata que no se pueden repeler sino en una muy diminuta medida, habrian por consiguiente de inundar como anteriormente á Barracas al Norte y Barras al Sud, y eso en condiciones tanto más peligrosas, cuanto que la velocidad habria

sido aumentada notablemente. En efecto, el derrame se haria en una seccion de 200 metros de longitud en lugar de efectuarse en una de algunos kilómetros.

En fin, los muelles de la orilla izquierda del Riachuelo se verían amenazados sériamente, así como la seguridad de los buque allí atracados.

Puede recordarse, en efecto, que bajo la influencia de la última inundacion, á pesar de tener la seccion de derrame unos cuantos kilómetros de longitud, se produjeron socavaciones debajo de los muelles y hundimientos subsiguientes en la superficie.

Además, bajo la presion de las aguas rompiéronse las espías de uno ó más buques que fueron á chocar contra otros, causando así averías de consideracion á los que habian sido abordados.

¿Qué sucedería entónces cuando el derrame tuviera lugar en un solo punto y sobre una longitud diminuta de 200 metros?

Y en la página 30, dice:

«No abandonaremos este punto de la discusion sin buscar cuál sería la anchura que se debería dar al Riachuelo para que la cantidad de agua caida en Setiembre de 1884 pueda ser desagotada por su lecho sin inundar á los muelles.

« Estos muelles están situados á la cota de $3^{m}00$; para que esta altura no sea traspasada es necesario que la pendiente superficial no pase de $2^{m}00$ por 3,800 metros de longitud, contados desde la punta del dique de la canal de entrada, hasta el orígen de los muelles, lo que dá una pendiente de $\frac{2.000}{3.800} = 0^{m}000526$. Esta pendiente dá como cota de nivel del agua en el punto de orígen del canal de evacuacion $3^{m}893$.

« En estas condiciones ¿cuál sería la anchura que se deberia dar al Riachuelo para poder derramar 4,334 metros cúbicos por segundo, al adoptar la solucion propuesta por el señor ingeniero Huergo?

« La fórmula de derrame indica una anchura de 800 metros, lo que es impracticable. »

Los señores que tienen la bondad de escucharme han oido la lectura de todo el informe á que se refiere el señor Saint-Ives, y en él no se habla del ferro-carril del Oeste á las basuras, sino del ferro-carril del Oeste á La Plata, como tampoco se habla de depósitos escalonados, ni de anchuras de 100 á 200 metros en el ferro-carril del Sud, ni de derrames de 4,334 metros cúbicos de agua por segundo; he hablado de retener las aguas con los terraplenes del ferro-carril del

Oeste y establecer puentes que comuniquen directamente entre esta vía, la del Sud y de la Ensenada para el desagüe al Rio de la Plata.

Me voy á permitir desarrollar la idea, que no ha comprendido el señor Ingeniero Saint-Ives, lo más brevemente posible.

Habiendo alcanzado el nivel de las aguas de la inundacion de Setiembre de 1884 en la travesía del ferro-carril del Oeste de La Plata á San Justo la cota de 13^m554, antes que se hubieran construido los terraplenes, es evidente que siendo la rasante proyectada solamente de 13^m800 los terraplenes represando las aguas las levantarian en una inundacion de igual intensidad con un remanso mayor de los 0^m246 de diferencia, y que pasando por encima del terraplen seria destruido, como sucede en todo dique de tierra sobrepasado por las aguas.

Vergonzoso sería para el país que despues de las lecciones recibidas con las inundaciones de Setiembre de 1884, sobreviniera mas tarde otra parecida, y algun tren de pasageros ayudando con las vibraciones de su marcha al derrumbe del terraplen se precipitara en este trayecto en un boqueron con una caida de agua de dos ó más metros de altura, sacrificando la vida quizá de todos los que el tren trasportaba. Para evitar este caso, más que probable, no habia mas camino que colocar la vía sobre un viaducto lo que es muy dispendioso ó levantarla á mayor nivel de toda inundacion conocida, lo que aseguraba por una parte la regularidad del tráfico de la línea, y proporcionaba por otra un medio de disminuir los efectos de las inundaciones haciendo servir ese terraplen como fatalmente tenia que ser, y lo es ya puesto que está construido, aunque no sé con qué nivel, como dique para represar momentáneamente las aguas, dejándoles pasar al lado del este en volúmen proporcional al nivel de la inundacion y con velocidad determinada.

El señor ingeniero Saint-Ives no nos ha proporcionado una idea de la pendiente general del valle del Riachuelo, ni siquiera ha relacionado los ferro-carriles para deducirla aproximadamente ; pero por el informe del señor ingeniero Berreta creo que puede estimarse como pendiente general de O. á E. la de 0^m0001, y que se puede contar con una diferencia de nivel entre el terreno natural de la travesía y el ordinario de aguas bajas del Rio de la Plata de 6^m00.

En la actualidad, toda el agua caida al oeste del ferro-carril del Oeste pasará en parte por el puente sobre el cauce menor del Riachuelo, y en parte por los pequeños puentes de otros puntos del cauce mayor, esparciéndose sin direccion fija en el trayecto hasta el ferro-carril del Sud para caer tambien en el cauce menor del Riachuelo, salvo

el caso de ser tan abundantes que se acumulen y pasen sobre la vía del ferro-carril del Sud. Pero en vez de dejar bajar y acumularse un gran caudal de agua, ¿por qué no se ha de sacar directamente con la menor demora? Para esto solo se requiere aprovechar la mayor pendiente posible natural, es decir, cortar un canal recto desde el terraplen del ferro-carril del Oeste, directo, en línea recta al Rio de la Plata.

En este plano general he marcado ese canal con dos líneas rojas y designádolo con el nombre de Cauce Nuevo, su largo hasta el Rio de la Plata es como de 17 kilómetros. Teniendo 6 metros de diferencia de nivel, tomemos solamente 5^m10 en la parte superior; la pendiente será:

$$\frac{5^m10}{17000} = 0{,}0003$$

Adoptemos un canal de 50 metros de anchura en el fondo, y taludes de 4 de base por 1 de altura, poniendo el producto de la escavacion á am-bos lados hasta la altura de la vía del ferro-carril.

Con una escavacion de 2^m50 de profundidad el canal tendria más de 5 metros de altura; pero calculemos su capacidad de descarga con una profundidad de agua de inundacion de 4 metros.

La seccion seria de 264 metros cuadrados, el perímetro mojado 69^m2, la pendiente 0^m0003 resultando una velocidad de 1^m70 por segundo una descarga de 1.616,000 metros cúbicos por hora y de 38.784,000 metros cúbicos por dia.

El cauce menor del Riachuelo puede arreglarse con poco costo á una descarga mas uniforme que la actual, repartiendo la velocidad de desde el ferro-carril del Oeste en vez de acumularla en su mayor parte entre el puente del ferro-carril del Sud y la Boca.

Haciendo el puente del ferro-carril del Oeste de una seccion propia, correspondiente á una descarga de 250 metros en el ferro-carril del Sud y repartiendo la velocidad de 1^m70 por segundo ó sean 6 k. por hora, tendriamos una decarga de 1.500,000 metros cúbicos por hora y de 36.000.000 de metros cúbicos por dia.

La descarga del cauce nuevo reunida á la del cauce menor actual representan un total de descarga por cada dia de 74.784,000 metros cúbicos y los 440.000,000 sin descontar la área entre el ferro-carril del Oeste y el ferro-carril del Sud habrian pasado al Rio de la Plata en menos de seis dias con una detencion momentánea arriba de la línea del ferro-carril del Oeste.


Divisoria de las Aguas
RIACHUELO
Ferro Carril del Oeste
Ferro Carril del Sur
Divisoria de las Aguas
Canal Nuevo
Ensenada
Ferro Carril de la Boca
QUILMES
BUENOS AIRES
RIO DE LA PLATA

No interviniendo las aguas que bajan del oeste del ferro-carril del Oeste, con las que caen al este, la parte de la cuenca del Riachuelo al este del ferro-carril del Sud desagüa fácilmente por el arroyo Santo Domingo y tiene la costa del bañado completamente abierta al este del ferro-carril Boca y Ensenada; y la área comprendida entre el cauce nuevo y el ferro-carril Oeste y las barrancas de Flores no es de tanta importancia que no pueda descargar sus aguas directamente sobre el Riachuelo, con pequeñas zanjas.

El costo principal de esta obra seria la de la escavacion del canal que podría representar un gasto de 600,000 mil pesos nacionales; los puentes de los ferro-carriles, creo que serían construidos voluntariamente por las diferentes empresas, pues obtienen un beneficio directo, y las expropiaciones no pueden ser tan valiosas como las que exige el proyecto del señor Saint-Ives, así que firmemente opino que el costo total seria menor del presupuesto presentado por ese señor.

Voy á recordar una de las obras más útiles realizada con perfecto éxito para librar de las inundaciones á un gran valle, porque tiene cierta analogia con el caso del Riachuelo.

El Rhin, entre Basle y Mannhein, corría por siglos en un curso tortuoso cambiando continuamente de cauce en un valle de 5,000 á 6,000 metros de anchura, así que con el gran número de vueltas la pendiente era mínima, las inundaciones destruian los pueblitos del valle y muchos terrenos eran inútiles para la agricultura.

Se ha rectificado el curso del rio haciendo 23 cortes que han reducido la longitud primitiva de 252 á 169 kilómetros y aumentado la pendiente, en consecuencia de 30 %.

Las obras terminadas en 1863 han dado por resultado que el cauce nuevo se ha ahondado 2 metros, y el nivel inferior ha bajado, la intensidad de las inundaciones ha disminuido muy notablemente y no causa perjuicios á las villas vecinas, las condiciones sanitarias han mejorado y más de 20,000 hectáreas de bañado inservible se han destinado á la agricultura. Todo este resultado se ha obtenido con el solo aumento de la pendiente, en 23 cortes realizados en el curso del rio.

Este principio lo considero perfectamente aplicable á las inundaciones de la cuenca del Riachuelo, tomando las aguas en su mayor volúmen en un nuevo cauce que aprovecha toda la pendiente del valle y las conduce con una velocidad conveniente y á la mayor brevedad al Rio de la Plata, cruzando sin la menor amenaza por debajo de las líneas de los ferro-carriles, como de los caminos públicos, sin peligro para pueblos, ni para vecindarios, ni para las empresas de los

ferro-carriles, y librando al puerto del Riachuelo de las grandes avenidas con sus correntadas y acarreo de tierras de la parte superior, permitiendo una tranquilidad completa á los vecindarios de Barracas al Norte y al Sud, y el cultivo de todas las tierras al este del ferro-carril del Oeste á La Plata.

Aun en el caso de una rotura de los terraplenes del ferro-carril del Oeste, una gran masa de agua es conducida por el cauce nuevo que agregada á la del cauce menor del Riachuelo disminuirian la importancia del derrame por la brecha hecha en el terraplen.

La cuestion de las inundaciones que ocurren á las puertas mismas de la Capital de la República llama la atencion de todo el país y creo que es un objeto digno de discusion en el seno de esta Sociedad, por lo que me he permitido iniciarla estudiando el proyecto presentado por el señor ingeniero Saint-Ives, y desarrollando la idea que propuse en 1884.

El ilustre ingeniero y economista Dupint ha dicho: «Nada es mas falso y mas peligroso que el método que consiste en resolver todos los problemas que presentan los trabajos públicos por medio de la aplicion esclusiva de ciertas fórmulas algebráicas. Las matemáticas son enteramente insuficientes para conbinar ciertos datos proporcionados por el análisis con otros que no se prestan á cálculos de la misma naturaleza y que pueden indicar la mejor solucion. Las fórmulas no son mas que instrumentos que la inteligencia debe dirigir y que jamás pueden reemplazarla.

«En ciertas cuestiones es la invencion aplicada á cada caso la que debe dominar, dirigir y en fin resolver. Las matemáticas son para el ingeniero lo que la gramática para el escritor; ellas dirijen las ideas pero ellas no las crean (elles dirigent les idées, mais elles n'en donnent pas).»

El eminente Bresse dijo: «Los cambios bruscos de seccion en los cursos de agua, dan lugar á diversos problemas de un gran interés para los ingenieros. Desgraciadamente no es posible, en el estado actual de la ciencia, indicar una solucion satisfactoria.»

He leido con interés el informe y demás documentos del señor Saint-Ives por la importancia del asunto que debia tratar, y he econtrado sus páginas ocupadas con las mas elementales fórmulas matemáticas para deducir el área de una seccion, de una pendiente ó de un volúmen que no tienen relacion alguna, ni están combinadas con los elementos que determinan las proporciones de las inundaciones á que esas fórmulas deberian aplicarse.

La única idea de todo el proyecto, si tal puede llamarse, y que aún

no la realiza en la práctica, es la de colocar un murallon frente á las poblaciones de Barracas al Norte y Barracas al Sud para atajar allí el paso de las aguas y rechazarlas al sud, sin preocuparse como dice Bresse, de los grandes problemas á que dan lugar los cambios bruscos de seccion en los cursos de agua, y menos, de los efectos que esos cambios y ese enorme volúmen de agua han de producir sobre los ferro-carriles, los diques en su mayor parte construidos con arena y las habitaciones, cuyos pobladores no sospechan siquiera la invasion hidráulica que se les destina.

Sin embargo, el señor Ingeniero Saint-Ives manifiesta en su nota de remision al Gobierno, que « el informe así como el presupuesto y especificaciones, contienen preceptos de construccion que pueden ser de alguna utilidad para los Ingenieros de la República Argentina »; y como esta Sociedad cuenta en su seno con un buen número de esos ingenieros, vengo á hacer mocion para que se nombre una comision descubridora de esos preceptos (que ingénuamente declaro no he sabido encontrar), y que los señale á la Asamblea para que todos aprovechemos de los tesoros científicos que deben de estar ocultos en las entrañas de ese proyecto que á primera vista parece reñido con todas las prácticas hidráulicas, de construcciones y de sentido comun.

Luis A. Huergo.

Nota. — La siguiente carta del señor ingeniero Bustos Moron, gefe de Vía y Obras del ferro-carril de la Provincia, demuestra que la altura de la calzada de la vía, en la travesía del valle del Riachuelo, se ha construido á $0^{m}85$ mayor altura del nivel que se habia adoptado antes de la inundacion de 1884.

Debo observar que la luz total de los puentes es de 228 metros lineales, mientras la del ferro-carril del Sud solo es de un total de 66 metros, de manera que el volúmen de agua que pasará por aquella no puede pasar en esta, y que las diferentes aberturas de los puentes de una vía no están relacionadas con las de la otra, y que por consiguiente el agua que atraviesa por los puentes del ferro-carril del Oeste se esparce por el bañado sin direccion fija.

La Plata, Junio 21 de 1886.

Señor Ingeniero D. Luis A. Huergo.

Estimado señor ingeniero :

En la interesante conferencia dada por Vd. en los salones de la Sociedad Científica Argentina, impugnando el proyecto del inge-

niero A. de Saint-Ives sobre inundaciones, ha leido una nota pasada por Vd. en Octubre 12 del año 1884, á la Comision Administradora de las Obras del Riachuelo, relativa á las inundaciones ocurridas en los meses de Abril y Setiembre del referido año.

En dicha nota se lee lo siguiente:

« En la línea en construccion del ferro-carril del Oeste, de La Plata « á Moron, la cota de la rasante está proyectada á 13^{m}800, y al « nivel del agua, en una extension de 8,000 metros, alcanzó la « inundacion de Setiembre á la altura de 15^{m}554, de manera que con « el remanso formado, el agua habia pasado por encima de los « rieles. »

Veo por esto que Vd. ignora que con posterioridad á la creciente de Setiembre de 1884, se resolvió levantar la altura de la calzada, estando hoy colocados los rieles á la cota 14^{m}650, ó sea á 1^{m}10 próximamente sobre el nivel de la máxima creciente conocida.

Suponiendo que sobrevenga una creciente igual á la citada, el remanso que se producirá no alcanzará á 0^{m}60, de manera que habrá siempre una altura libre hasta el riel de 0^{m}50. La luz total de las aberturas dejadas en la travesía del bañado de Matanzas es de 228 metros, distribuidos de la siguiente forma:

Kilóm.	44 + 730.......	1	tramo	de 4^{m}	= 4^{m}
»	45 + 420.......	2	»	de 10	= 20
»	45 + 905.......	2	»	de 10	= 20
»	46 + 350.......	1	»	de 6	= 6
»	47 + 400.......	1	»	de 6	= 6
»	48 + 750.......	1	»	de 6	= 6
»	49 + 850.......	7	»	de 6	= 42
»	50 + 200.......	4	»	de 10	= 40
»	50 + 200.......	1	»	de 30	= 30
»	50 + 650.......	3	»	de 6	= 18
»	51 + 200.......	1	»	de 6	= 6
»	52 + 000.......	3	»	de 10	= 30
				Luz total.....	228^{m}

He creido que serán para Vd. de algun interés estos datos, por cuyo motivo me apresuro á enviárselos, repitiéndome de Vd.

A. y S. S.

J. Bustos Moron,
Gefe de Vía y Obras.

OBSERVACIONES

SOBRE LOS ESTADOS PREPARATORIOS DE

ALGUNOS LEPIDÓPTEROS ARGENTINOS

Por CARLOS BERG

La atención que se presta hoy á los estudios biológicos de los animales de desarrollo indirecto, y especialmente á sus estados preparatorios ó de larvas, es bien justificada. Fuera del interés general que ofrece esta clase de investigación, su importancia es aún doble.

Por los estados embrionarios ó de metamórfosis se llega á conocer en muchísimos casos las relaciones de parentezco de varios grupos ó familias, que en su estado perfecto ó de imagen sólo muestran una semejanza poco marcada, pero que durante su desarrollo hacen una recapitulación de ciertos caracteres de sus antepasados, proporcionando, de esta manera, al estudio los datos sobre el origen de las especies, géneros, familias, etc., ó á las deducciones filogenéticas.

Por otra parte, los estados preparatorios facilitan la resolución de muchas cuestiones sistemáticas, sobre todo, en cuanto á las especies. Hay especies que tienen en el estado de imagen mucha semejanza, de tal manera que parecen representar variedades ó aberraciones. El conocimiento de las larvas, su modo de vivir y transformarse, enseñan otra cosa y contribuyen favorablemente á desatar la dificultad de clasificación.

Es también de importancia el conocimiento de los medios en que viven las larvas, y de las sustancias de que se alimentan. Las larvas ú orugas de las mariposas viven siempre, con poca excepción, en la misma clase de vegetal. La mariposa no se equivoca al depositar sus huevos, por el contrario, muestra conocimientos

fitológicos y enseña á veces á los señores Botánicos la distinción de las especies ó su pertenencia á tal ó cual familia.

Damos en seguida algunas observaciones acerca de los estados preparatorios de cuatro mariposas de la fauna argentina, indicando al mismo tiempo la posición genérica que corresponde á la *Ithomisa Kinkelini* OBERTH.

1. **Thyridia Themisto** HB.

Thyridia Themisto HB. (1816 et 1818).

Larva : *Robusta, fusca vel picea, segmentis fascia saturate aurantiaca ornatis.* — Long. 42 mm. — Habitat in *Brunfelsia* (*Franciscea*) *latifolia* (POHL) BENTH.

Pupa : *Breviuscula, testacea vel straminea, nigro-vittata et maculata; parte superna nigro-quadrivittata, vittis abdominis e punctis subrotundatis formatis, parte ventrali Civittata; cephalotheca, ophthalmotheca extus et podotheca bimaculatis aut bivittatis, pterotheca nigro-marginata, in disco irregulariter bivittata et apice punctis quattuor nigris ornata; cremantre nigro, basi apiceque tuberculato.* — Long. 23 mm.

He tenido á la vista un solo ejemplar, que había recogido en el Jardín Botánico del Colegio Nacional de la Capital. Me comunica el joven estudiante D. ANTONIO LYNCH, que es un hábil coleccionista de mariposas, haber criado muchos ejemplares de esta especie, cuyas orugas había encontrado en el Tigre, también en el *Jazmín del Paraguay,* del que queda mencionado arriba el nombre científico.

2. **Ctenucha vittigera** (BLANCH.) BERG.

Compsoprium vittigerum BLANCH. (1852).
Ctenucha vittigera BERG. (1882).

Larva : *Cretacea aut sordide alba, nigro-vittata et pilis albis dense vestita; capite fulvo; corpore lineis dorsali et marginali nigris angustis, linea subdorsali lata, verrucis sordidis; pilis longis sordide albis circa verrucas positis; pedibus omnibus sordide albis, unguiculis infuscatis.* — Long. 20-25 mm. — Habitat in *Paspalum dilatatum* POIR. (*P. platense* SPR.).

Pupa: *Obscure lateritia, nitida, maculis lineisque nigris ornata; cyatotheca disco nigro-bistrigata, gasterotheca supra seriebus tribus macularum nigrarum praedita, infra transversim fasciata, pterotheca et podotheca longitudinaliter nigro-lineatis; stigmatis nigris; cremantre minuto.* — Long. 14-16 mm. — Habitaculum sericarium: *Sordide albidum, parum coactile.*

Las orugas de esta especie bastante rara las hemos coleccionado, el Sr. Ingeniero D. Eduardo Aguirre y yo, en la Sierra Chica (Provincia de Buenos Aires), el 6 de Enero de 1886. La oruga se transforma en crisálida debajo de piedras ó en los tallos de la gramínea mencionada.

3. **Eudesmia ruficollis** Hb.

Eudesmia ruficollis Hb. (1825).

Larva: *Nigra ad latera fusca aut rufa, pilis albis, griseis, et nigris sat dense vestita; capite fulvo vel rufo; corpore parte dorsali indistincte albido-lineata, pilis canis, griseis nigrisque sat longis vestita; pilis partis lateralis albidis; parte ventrali lurida; pedibus thoracicis ex parte albidis ex parte flavidis, abdominalibus fuscis aut rufis.* — Planta cibaria mihi ignota.

Pupa: *Brevis, pone medium tumida, ex parte indistincte longitudinaliter strigulata, rufa, fere unicolora aut postice infuscata; cremantre nullo.* — Long. 11-13 mm.

De esta especie no he tenido sinó los pellejos de las orugas, que encontré en gran abundancia con las crisálidas debajo de piedras en las Sierras del Tandil, á fines del mes de Noviembre de 1883.

La mariposa, que había observado antes sólo en Córdoba, es muy común en las Sierras del Tandil, sobre todo en la de las Ánimas, donde la pude recoger á centenares á fines de Noviembre y á principios de Diciembre del año indicado.

4. **Dirphia Kinkelini** (Oberth.).

Ithomisa Kinkelini Oberth. (1881).

Larva: *Dirphiae venatae* Butl. (=*Dirph. consularis* Burm.) (1)

(1) Vide: Burmeister, *Descript. phys. de la Rép. Argent.* V, p. 476, 1 (1878) et *Atlas*, p. 45, pl. 19, fig. 5 et 6 (1879).

valde similis; differt praecipue colore viridi, conjunctura (pulmonario) segmentorum nigra. — Planta cibaria: *Eryngium agavifolium* Grb. vel *Eryngium pandanifolium* Ch. et Schl.

Pupa: *Ut in specie commemorata; cremantre apice bidentato et utrimque pone apicem denticulo obsoleto instructo.*

Las larvas fueron observadas por el joven estudiante D. Antonio Lynch, que ha criado varios ejemplares de la mariposa.

El Sr. Oberthür, que para la descripción de esta especie («*Études d'Entomologie*». VI, p. 114, pl. 20, fig. 3. — 1881), no tuvo sino un solo macho, considera que la hembra debe ser áptera [1] y aplica á la especie el nombre genérico de *Ithomisa;* por el conocimiento de los dos sexos y por la oruga, resulta pertenecer al género *Dirphia* Hb.

El ♂, por los ejemplares que tengo á la vista, es como lo indica la figura dada por Oberthür, ó sólo un poco más oscuro y tiene las escamas algo más tupidas, la mancha discoidal negruzca de la cara superior de las alas posteriores bien visible y el abdomen menos atenuado.

La ♀ es en la coloración y el corte de las alas muy parecida al ♂ de la *Dirphia venata* Butl. (= *D. consularis* Burm. = *D. tribunalis* Burm.), teniendo también los nervios de las alas muy oscuros, de un fusco negruzco, y una mancha redonda en el nervio transversal de las alas posteriores. Pero se distingue del mismo, además de los caracteres sexuales, por el borde exterior ó limbo fusco ó negruzco de las cuatro alas, que es bastante ancho y se extiende al lado de los nervios, de manera que el color fundamental isabelino forma una especie de líneas sagitales en la faja oscura, entre los nervios, pero que nunca alcanzan el borde mismo. La cara inferior de las cuatro alas tiene también el limbo oscuro y aún más uniforme que en la superior. La mancha discoidal es desvanecida, pero mas visible en las alas posteriores que en las anteriores. En la *D. venata* faltan estas manchas ó son apenas marcadas.

[1] Dice el Sr. Oberthür: « *La ♀ est sans doute aptère, comme l'est celle d'une* espèce *assez voisine, l'Heliconisa Pagenstecheri* Hb., *du Brésil* ». He tratado de esta especie en los « *Anales de la Soc. Cient. Argent.* » X, p. 42–44 (1880). Según el Sr. von Boenninghausen en Rio Janeiro, la hembra es áptera y la oruga vive en un habitáculo. No la he podido examinar todavía, tampoco ha sido encontrada aún entre nosotros, aunque la mariposa parece ser común en algunos parajes.

Las antenas son mucho más oscuras que en la ♀ de la *D. venata,* y relativamente menos serradas. La cabeza, los palpos, el tórax y las patas son como en la especie aludida, ó más oscuras. El abdomen es fusco, con los pelos marginales de los segmentos bastante largos y algo amarillentos. La expansión de las alas anteriores es de 100 á 110 milímetros.

Buenos Aires, Julio de 1886.

CONGRESO INTERNACIONAL

DE

HIDROLOGIA Y CLIMATOLOGIA DE BIARRITZ

EN 1886

El Gobierno de la Nacion ha sido invitado por el de Francia á enviar un Delegado al Congreso de Hidrología y Climatología que debe tener lugar en Biarritz en Octubre próximo. Publicamos en seguida los documentos oficiales referentes al motivo y al programa de los estudios que deben discutirse en esa importante Asamblea.

Legacion
de la
República Francesa.

Buenos Aires, 30 de Mayo de 1886.

A S. E. el Sr. Ministro de R. E., Dr. D. Francisco J. Ortiz.

Señor Ministro,

Un Congreso Internacional de Hidrología y de Climatología debe abrirse en Biarritz, bajo la presidencia honoraria del señor Ministro de Comercio é Industria de Francia, el 1º de Octubre del corriente año.

Mi Gobierno ha creido que habria ventaja, en el interés de la ciencia, en que los gobiernos de los diversos países tuvieran á bien enviar Delegados que tomaran parte en las deliberaciones de esta Asamblea.

Me encarga trasmitir á V. E. cierto número de ejemplares del programa y reglamento de este Congreso Internacional, y rogarle al propio tiempo, designe Delegados encargados de representar al Gobierno Argentino en esta solemnidad, ó al menos tenga á bien, llegado el caso, acordar todas las facilidades para trasladarse á

Francia, á los miembros de las sociedades científicas Argentinas que desearen asistir á las conferencias de Biarritz.

Sírvase aceptar, señor Ministro, las seguridades de mi alta consideracion.

Cárlos Rouvier.

Junio 15 de 1886.

Acúsase recibo, diríjase la correspondiente nota al Ministro del Interior y publíquese, prévia traduccion del programa, en el Boletin Mensual del Ministerio.

ORTIZ.

Ministerio
de
Relaciones Exteriores.

Buenos Aires, 15 de Junio de 1886.

A S. E. el Sr. Ministro Plenipotenciario de la República Francesa, D. Cárlos Rouvier.

Señor Ministro,

He tenido el honor de recibir la nota de V. E. é impresos acompañados, en la que se sirve invitar, á nombre de su Gobierno, al de esta República á hacerse representar en el Congreso Internacional de Hidrología y Climatología que se reunirá en Biarritz el 1° de Octubre del corriente año.

Con este motivo me es grato informar á V. E. que en la fecha me dirijo al señor Ministro del Interior á fin de que tenga á bien dictar la resolucion del caso, la que oportunamente será trasmitida á V. E.

Renuevo á V. E. las seguridades de mi consideracion distinguida.

Francisco J. Ortiz.

PROGRAMA

ESTUDIOS RECOMENDADOS

1. HIDROLOGÍA

A. Hidrología científica

1° Influencia de los fenómenos aéreos sobre las aguas minerales.

2° Importancia de la contínua repeticion de las observaciones me-

teorológicas en las inmediaciones de los puntos termales, y de su coordinacion con observaciones hechas sobre el régimen de las fuentes.

3° De los fenómenos eléctricos que se desarrollan en presencia de las aguas minerales. — Del calórico de las aguas minerales.

4° Del análisis de las aguas minerales: métodos y cantidades de aguas á emplearse á este fin.

5° Significado respectivo del análisis llamado *real* y del análisis llamado *hipotético* de las aguas minerales.

6° De las combinaciones que forma el azufre en las aguas llamadas sulfuradas. Característico propio de cada punto. Experimentos necesarios para establecer dicho signo característico.

7° Variaciones que pueden constatarse en las condiciones fisicas y químicas de un agua mineral; sus causas.

8° Averiguacion sobre la existencia de los metales en las aguas minerales.

9° Estudio de las materias orgánicas ú organizadas contenidas en las aguas minerales.

10° Correspondencia que exista entre las aguas minerales y los terrenos geológicos.

11° Leyes segun las cuales llegan las aguas minerales á la superficie du globo.

12° Relaciones geológicas entre las fuentes de la vertiente Norte de los Pirineos.

13° Principios que deban presidir á una clasificacion metódica de las *aguas minerales*.

14° Encañado de las fuentes minerales.

15° Distribucion ordenada de los establecimientos termales.

16° Enfriamiento y calefaccion de las aguas minerales, sea en envases, sea en el baño, sea al aire libre.

17° Conservacion y trasporte de las aguas minerales.

18° Legislacion y reglamentacion de las aguas minerales.

19° De la asistencia pública en los puntos termales.

20° Programa para una enseñanza de la Hidrología científica y de la Hidrología médica.

B. Hidrología médica

1° De la temperatura y de la presion del agua en la hidroterapia.

2° De las diferencias en la accion del agua dulce y del agua de mar en la hidroterapia.

3º Condicion de una buena instalacion hidroterápica.

4º De los baños llamados de estufa. Estufas secas, húmedas.

5º Diferencia en la accion de los baños de vapor de agua dulce y los de vapor de agua mineral.

6º Del tratamiento marino. De la parte que hay que dar al aire ambiente y á las prácticas balnearias.

7º De las diferencias en la accion que ejèrce èl baño de mar segun el grado de agitacion, de temperatura del agua, etc., en las diversas estaciones.

8º Accion psicológica y terapéutica de los baños de arena.

9º Accion psicológica de las aguas minerales (sus usos internos y externos).

10º De la absorcion cutánea del punto de vista de la terapéutica termal.

11º ¿Qué parte haya que atribuir al agua, por una parte, y á su composicion, por otra, en el tratamiento termal?

12º ¿Qué parte deba atribuirse, en el tratamiento termal, al agua considerada como medicamento, y á sus diversos modos de aplicacion?

13º De los baños hipertermales; su valor terapéutico.

14º De la eleccion de los baños de barros.

15º De la accion de la época mas favorable para un tratamiento termal segun el estado morbífico y la estacion balnearia.

16º De la duracion que conviene aplicar á un tratamiento termal segun los casos.

17º De la higiene y del régimen durante el curso de un tratamiento termal.

18º De las curaciones sucesivas en estaciones de diverso órden.

19º De la parte que haya que atribuir á la hidroterapia en union con un tratamiento termal.

20º Indicaciones y contraindicaciones de las aguas minerales y de los baños de mar.

21º Indicaciones terapéuticas de los diferentes puntos termales de los Pirineos.

II. CLIMATOLOGÍA

A. Climatología científica.

1º Medios prácticos para asegurar la accion regular de las comisiones departamentales de meteorologia.

2° Ventajas que presentaría la accion regular en España de comisiones análogas, cuyos trabajos servirían de base para un estudio meteorológico comparado de toda la region de los Pirineos.

3° Programa de observaciones meteorológicas hechas con el objeto especial de servir para el estudio de la climatología y de la hidrología.

4° Climatología comparada de diversas zonas del mediodia de la Francia y de los principales puntos sanitarios, desde Biarritz hasta Menton, y de Argelia.

5° Orígen y significado de los refranes y proverbios de esas regiones.

6° Sistema de las lluvias y neblinas (frecuencia, intérvalos, duracion, etc., etc.) en los puntos sanitarios.

7° Camino recorrido por tormentas y torbellinos en el mediodia de la Francia, con mapas para referencias.

8° Variaciones y diferencias diarias de la temperatura en los puntos sanitarios.

9° Manifestaciones eléctricas de la atmósfera en los diferentes puntos, y, con especialidad, en los del mediodia de la Francia y de Argelia.

10° Correspondencia entre la constitucion del suelo y los estados meteorológicos de los puntos sanitarios.

11° De la composicion del aire del punto de vista de los cuerpos extraños orgánicos ó inorgánicos (polvos, microbios, etc., etc.) en el continente, el litoral ó en alta mar.

12° Caractéres generales de la constitucion geológica de los Pirineos.

13° Observaciones meteorológicas recopiladas en los principales puntos sanitarios y, en especial, en los del Sud de la Francia, de los valles de los Pirineos y de Argelia.

14° Programa para una enseñanza de la climatología.

15° Bibliografía hidrológica y climatológica de la region de los Pirineos.

B. Climatología médica

1° Condiciones higiénicas que deben presidir á la organizacion de los *sanatoria* de invierno y de verano.

2° Climas que convienen mas á tal ó cual enfermedad crónica.

3° Épocas en que deban llegar los enfermos en las estaciones sea de invierno, sea de verano; motivos para escoger dichas épocas.

4° Calidades especiales que puedan atribuirse á los puntos *de altitud;* aplicaciones que puedan hacerse de ellas del punto de vista médico.

5° Influencia de los climas marítimos en las afecciones escrufulosas.

6° Condiciones de sitio y de instalacion que deba llenar un hospital marítimo, destinado especialmente á los linfáticos y á los escrofulosos.

7° Influencia de la atmósfera de las regiones de pinos marítimos sobre la tísis pulmonar.

8° Influencia en la salud, de los vientos llamados : siroco, vientos del mediodia, viento de antaño.

9° Correspondencia entre las epidemias por una parte, y por otra, la constitucion del suelo, el estado y la composicion de la atmósfera.

10° Cuarentenas marítimas y cuarentenas terrestres.

11° Signos característicos sanitarios del clima de Biarritz.

12° Influencia de los cambios de clima en los labradores europeos; mortalidad, nacimientos, cruzamiento.

13° Datos especiales respecto á la Argelia y Túnez.

Además de los temas recomendados en este programa « otros trabajos concernientes á la hidrología y á la climatología podrán ser presentados al Congreso » (Artículo 4° del Reglamento.)

« Las secciones se ocupan desde luego de las cuestiones puestas á la órden del dia por la Comision de Organizacion; sin embargo pueden tratarse otros temas por iniciativa de los miembros, con el asenso de las mesas seccionales, » (Artículo 16 del Reglamento).

Un informe, dirigido por el Sr. Antonio Proust al señor Ministro de Comercio, é inserto en el « Journal Oficiel » de 14 de Marzo 1885, hace conocer la intencion del Gobierno de propender desde luego á la preparacion del *Congreso* y de *Conferencins* destinadas á completar la utilidad práctica y á realzar el brillo de la « Exposicion Universal internacional de 1889. »

El *Congreso de Biarritz* puede considerarse como una inauguracion y una preparacion efectiva á la participacion que la *Hidrología* y la *Climatología* deberán tomar en esas grandes sesiones de la Ciencia.

Por el comité de organizacion :

Dr. Durand-Fardel,
Presidente del Consejo.

Dr. Garrigou,
Secretario General.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS COMPRENDIDAS EN EL TOMO VIGÉSIMO PRIMERO

Lista de las Sociedades é Instituciones con que estamos en relacion por medio del cange con los «Anales»

República Argentina. — *Buenos Aires:* Centro Industrial; Círculo Médico Argentino; Club Industrial; Departamento Nacional de Agricultura; Departamento Nacional de Higiene; Instituto Geográfico Argentino; Sociedad Geográfica Argentina; Sociedad Nacional de Farmacia; Sociedad Rural Argentina. — *Córdoba:* Academia Nacional de Ciencias; Centro Industrial; Observatorio Nacional Argentino.

Brasil. — *Rio Janeiro:* Museu Nacional; Observatorio Imperial.

República de Chile. — *Santiago:* Sociedad Médica.

República Oriental del Uruguay. *Montevideo:* Asociacion Rural del Uruguay; Ateneo del Uruguay.

República de Venezuela. — *Caracas:* Sociedad Médica.

Estados Unidos. — *Boston* (Mass.): Boston Society of Natural History. — *Cambridge* (Mass.): Museum of Comparative Zoology. — *Cincinnati* (Ohio): Mechanic's Institute. — *Davenport* (Yowa): Davenport Academy of Natural Sciences. — *Filadelfia*: Engineer's Club of Philadelphia; Academy of Natural Sciences of Philadelphia. — *Nueva York:* American Society of Civil Engineers; Poughkeepsie Society of Natural Science; Master Car-Bilders Association. — *Nueva Haven:* Connecticut Academy of Arts and Sciences. — *Pittsburg:* Engineer's Society of Western Pensylvania. — *San Luis* (Mass.): Academy of Science. — *Salem* (Mass.): American Association for the advancement of Science; Essex-Institute. — *Washington:* Smithsonian Institution.

República de Méjico. — *Méjico:* Asociacion Médica «Pedro Escobedo»; Instituto Homeopático Mexicano; Ministerio de Fomento de la República Mejicana. — *Tacubaya*: Observatorio Astronómico Nacional.

Alemania. — *Berlin*: Gesellschaft für Erdkunde; Gesellschaft Naturforschender Freunde — *Bona*: Naturhistorischer Verein für die Rheinlande. — *Bremen*: Geographischen Gesellschaft in Bremen; Naturwissenschaftlicher Verein. — *Brunswick*: Verein für Naturwissenschaften. — *Dresde*: Naturwissenschaftliche Gesellschaft «Isis». — *Gotingen:* K. Gesellschaft der Wissenschaften an der Georg-August-Universität. — *Halle*: Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher. — *Konigsberg:* Physicalisch-ökonomische Societät. — *Leipzick:* Naturforschende Gesellschaft.

Austria. — *Brünn:* Naturforschender Verein. — *Viena:* K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Bélgica. — *Bruselas:* Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; Société Entomologique; Société Malacologique.

España. — *Barcelona:* Ateneo Barcelonés. — *Madrid:* Sociedad Geográfica de Madrid; Sociedad de Historia Natural.

Francia. — *Amiens:* Société Linnéenne du Nord de la France. — *Angers:* Société d'études scientifiques d'Angers. — *Beziers*: Société des Sciences Naturelles. — *Burdeos:* Société de Géographie Commerciale. — *Cherburgo:* Société des Sciences Naturelles. — *Leon:* Société d'études scientifiques. — *Paris:* Société de Géographie de Paris.

Holanda. — *Amsterdam:* Académie Royale des Sciences. — *Leide:* Nederlandsche Entomologische Vereeniging.

Inglaterra. — *Lóndres:* Geological Society; Institution of Civil Engineers; Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.

Italia. — *Génova:* Museo Civico di Storia Naturale; Società di Letture e Conversazioni Scientifiche. — *Módena:* R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti. — *Nápoles;* Reale instituto d'incoraggiamento alle Scienze Naturali, Economiche e Technologiche. — *Palermo:* Collegio degli Ingegneri ed Architetti. — *Pisa:* Società Toscana di Scienze Naturali. — *Roma:* R Accademia dei Lincei; Comissione speciale d'igiene del Municipio di Roma; R. Comitaio Geologico d'Italia; Società Geografica Italiana. — *Turin:* R. Accademia delle Scienze; Osservatorio della R. Università di Torino. — *Verona:* Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio.

Rusia. — *Helsingfors:* Societas pro Fauna et Flora Fennica. — *Moscou:* Société Impériale des Naturalistes. — *Petersburgo:* Société Impériale de Géographie; Société Physico-Chimique; Physicalisches Central Observatorium. — *Riga:* Naturforscher-Verein.

Suiza. — *Berna:* Société Helvétique de Sciences Naturelles

LISTA DE LOS SOCIOS ACTIVOS

Arata, Pedro N.
Aguirre, Eduardo.
Agote, Cárlos.
Arigós, Máximo.
Amoretti, Félix.
Arnaldi, Juan B.
Aberg, Enrique.
Ayerza, Rómulo.
Alsina, Augusto.
Agrelo, Emilio C.
Alegre, Leonidas S.
Aldao, Cárlos.
Albert, Francisco.
Andrieux, Julio.
Anasagasti, Federico.
Araujo, Gregorio L.
Arenati, Bruno.
André, Gustavo.
Amespil, Lorenzo.
Bustamante, José Luis.
Benoit, Pedro.
Brian, Santiago.
Burgos, Juan Martin.
Buschiazzo, Juan A.
Balbin, Valentin.
Berg, Cárlos.
Barra, Cárlos de la.
Barabino, Santiago E.
Belgrano, Joaquin M.
Becker, Eduardo.
Berretta, Sebastian.
Bunge, Cárlos.
Blomberg, Pedro.
Blanco, Ramon C.
Bollo, Francisco.
Binden, Guillermo.
Bacciarini, Euranio.
Benavidez, Félix.
Babuglia, Antonio.
Butler Browne, Gmo.
Battilana, Máximo.
Bergallo, Arsenio.
Coronell, J. M.
Colombres, Justo.
Carvalho, Antonio J.
Coghlan, Juan.
Casal Carranza, Roque.
Clérici, E. E.
Castilla, Eduardo.
Cooper, Jorje.
Chaves, Juan Adrian.
Cadrès, Jorge.
Carreras (José M. de las)
Coni, Pedro.
Cagnoni, Juan M.
Chapeaurouge, Cárlos.
Cagnoni, A. N.
Cascallar, Joaquin.
Casal Carranza, Alberto.
Castex, Eduardo.
Cagnoni, José M.
Cordero, Francisco.
Castro Uballes, E.
Cano, Roberto.
Castro, Ramon B.
Cajaraville, Feliciano.
Candiani, Emilio.
Courtois, U.
Castellanos, Cárlos T.
Carmona, Enrique.
Costa, Bartolomé.
Candiote, Marcial R.
Correas, Alberto.
Cremona, Andrés V.
Cuenca, Felipe.
Corti, José S.
Castro, Vicente.
Chanourdie, Enrique.
Cossu, César.
Coquet, Juan.
Courcy Bower, Artº de
Chacon, Eusebio.
Castilla, Héctor.
Chueca, Tomás.
Calvo, Alejandro.
Centeno, Octavio.
Cominges, Juan.
Campo, Cristobal del
Casal Carranza, Roque.
Dillon, Juan.
Dillon Justo R.
Dawney, Càrlos.
Duffy, Ricardo.
Dellepiani, Juan.
Dominguez, Enrique
Dillon, Alejandro.
Duncan, Cárlos D.
Diaz, Adriano.
Dodero, Tomás.
Doncel, Juan A.
Dillon, Alberto.
Diaz, Ernesto.
Dubourcq, Herman.
Ducloud, Jorge.
Ezquer, Octavio A.
Escobar, Justo V.
Ezcurra, Pedro
Echagüe, Cárlos.
Escalada, Ambrosio P.
Elguera, Eduardo.
Elordi, Martin.
Estrella, Guillermo.
Echeverry, Angel.
Elordi, Juan.
Fernandez. Pastor.
Frogone, José J.
Fernandez Blanco, C.
Forgues, Eduardo.
Fuente, Juan de la.
Fernandez, Honorato,
Fierro, Eduardo.
Fernandez, Moises.
Ferrer, Jorge F.
Ferrari, Juan D.
Guerrico, José P. de.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Glade, Cárlos.
Godoy, E. B
Gainza, Alberto de.
Gutierrez, José Maria.
Galeano, Petronilo.
Girado, Ceferino A.
Günther, Guillermo.
Garcia de la Mata, P.
Garcia, Francisco J.
Gramondo, Ernesto.
Gonzalez, Daniel M.
Guevara, Ramon.
Guevara, Roberto.
Gonzalez, Agustin.
Garcia Fernandez, José
Gonzalez, Arturo.
Gilardan, Luis.
Gentilini, Pascual.
Gianelli, José P.
Guglielmi, Cayetano.
Gillet, Camilo.
Holmberg, E. L.
Herrera Vegas, Rafael.
Huidobro, Luis.
Huergo, Alfredo.
Huergo, Luis A.
Iturbe, Miguel.
Iniesta, Pedro de
Isnardi, Vicente.
Jacques, Nicolás.
Jaeschke, Victor J.
Jardin, Begnino A.
Jauregui, Nicolás.
Kyle, Juan J. J.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Krause, Domingo.
Krause, Faustino.
Languasco, Domingo.
Landois, Emilio.
Lopez, Virjilio.
Lavalle, Francisco.
Lagos, José M.
Leslie, Arnot.
Lanús, Cárlos.
Leon, Rafael.
Lynch, Justiniano.
Lynch, Enrique.
Langdon, Juan A.
Lazo, Anselmo.
Lopez Saubidet, P.
Lizarralde, Ramon.
Luro, Rufino.
Lima, Daniel V.
Lopez de Fonseca, F.
Lacabanne, Eduardo L.
Leconte, Ricardo.
Lacroze, Julio.
Lanusse, Juan José.
Mañé, Marcos.
Moreno, Francisco P.
Moores, Guillermo.
Machado, Angel.
Murzi, Eduardo.
Maschwitz, Cárlos.
Molinari, Pedro.
Massini, Cárlos.
Mon, Josué R.
Madrid, Enrique de
Molino Torres, A.
Morales, Cárlos Maria.
Mendoza, Juan A.
Moyano, Cárlos M.
Martini, A. Juan.
Medina y Santurio, B.
Mezquita, Salvador.
Molina Salas, Cárlos.
Maqueda, Joaquin.
Marini, A.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Novaro, Bartolomé.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Domingo.
Nordmann, Cárlos.
Ocampo, Manuel S.
Olivera, Cárlos C.
Otamendi, Rómulo.
Oyuela, Wenceslao.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Olazabal, Pedro.
Orma, Adolfo.
Pando, Pedro J.
Pirovano, Juan.
Pico, Pedro.
Polto, Pablo Alfredo.
Puiggari, M.
Parodi, Domingo.
Pardo, Dionisio.
Pascalli, Justo.
Pirovano, Ignacio.
Pawlowsky, Aaron.
Puiggari, Pio.
Philip, Adrian.
Perez Mendoza, A.
Piana, Juan.
Preiswerty, Lucas.
Pita, José.
Quiroga, Atanasio.
Quadri, Juan C.
Quintana, Mariano.
Quesnel, Pascual.
Rosetti, Emilio.
Rivera, Juan B.
Rojas, Félix.
Riglos, Martiniano.
Ramirez, Fernando F.
Romero, Julian.
Rapelli, Luis.
Rojas, Estéban C.
Romero, Cárlos L.
Ramos Mejia, Idelfº P.
Ramirez, Juan M.
Ramorino, Florentino.
Renon, Domingo.
Rezabal, Ramon.
Silva, Angel.
Stegmau, Cárlos.
Sienra y Carranza, L.
Sanchez, Matias.
Spegazzini, Cárlos
Sarhy, Juan F.
Schneidewind, Alberto
Shaw, Arturo E.
Simpson, Federico.
Silveira, Luis.
Saralegui, Luis.
Serna, Gerónimo de la
Simonazzi, Guillermo.
Saguier, Pedro.
Sal, Benjamin.
Salas, Julio S.
Salas, Estanislao.
Salas, Saturnino L.
Seurot, Alfredo.
Seguí, Francisco.
Schwarz, Mauricio.
Schwarz, Felipe.
Soto, José María.
Stegmann, Adolfo E.
Salvá, J. M.
Sarhy, V. José.
Trant, Lorenzo B.
Tessi, Sebastian T.
Tressen, José A.
Taurel, Luis.
Tapia, Bartolomé.
Tedin, Virgilio.
Tamburini, Francisco.
Tapia, Pastor.
Thompson, Valentin.
Unanue, Ignacio.
Urraco, Leodoro G.
Valle, Pastor del.
Valerga, Oronte A.
Villanueva, Guillermo
Viglione, Luis A.
Viglione, Marcelino.
Vazquez de la Morena M.
Videla, Baldomero.
Villamonte, Isaac.
White, Guillermo.
Wheeler, Guillermo.
Wanters, Enrique.
Wyckman, Cárlos.
Weir, Arturo.
Zeballos, Estanislao S.
Zambrano, Pedro.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio.

HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould. — Dr. German Burmeister. — Dr. R. A. Philippi. — Dr. Guill. Rawson

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant.... Mendoza.
Pellegrino Strobel........ Parma (Italia).
Ladislao Netto........... Rio Janeiro.
Manuel Paterno.......... Palermo (Italia).
Luis Brackebusch........ Cordoba.
Walter F. Reid.......... Lóndres.





